Die Lepidopterenfauna Palästinas

Eine zoogeographisch-ökologisch-faunistische Studie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde,

genehmigt von der Philosophischen Fakultät

der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Von

H. G. Amsel

aus Bensberg b. Köln

Jena

Gustav Fischer

1933

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41533918_0155

Die Lepidopterenfauna Palästinas

Eine zoogeographisch-ökologisch-faunistische Studie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde,

genehmigt von der Philosophischen Fakultät

der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Von

H. G. Amsel

aus Bensberg b. Köln

Jena

Gustav Fischer

1933

Tag der Promotion: 14. Oktober 1933

Tag der mündlichen Prüfung: 23. Februar 1933

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Abdruck aus

Zoogeographica

Internationales Archiv für vergleichende und kausale Tiergeographie

Band II, Heft 1

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Inhalt.

			Seite
A. Einleitung und Allgemeines	Kapitel	1	2
Allgemeine Landeskunde	Kapitel	2	10
Historisches	Kapitel	3	19
B. Hauptteil			
I. Allgemeiner Teil			
1. Zoogeographische Probleme			
a) Der Faunencharakter vom Standpunkt der systematischen Ordnungen aus	Kapitel	4	20
b) Der Faunencharakter vom Standpunkt der Faunenelemente	Kapitel	5	27
c) Die Fauna Palästinas und die der umliegenden Länder			
1. Die Beziehungen zu den mediterranen Ländern	Kapitel	6	52
2. Vergleich zwischen der palästinensischen Fauna und derjenigen Albaniens und Ägyptens	Kapitel	7	56
d) Die Verbreitung der Arten innerhalb Palästinas	Kapitel	8	58
e) Die Herkunft der Fauna	Kapitel	9	65
2. Ökologische Probleme			
a) Biotop-Forschung			
1. Die Düne	Kapitel	10	68
2. Der Galeriewald des Jordans	Kapitel	11	71
3. Die Salzwüste bei Jericho	Kapitel	12	72
b) Erscheinungszeiten der Arten	Kapitel	13	76
c) Färbungserscheinungen bei palästinensischen Lepidopteren	Kapitel	14	83
3. Über einige Verbreitungsprinzipien bei Lepidopteren	Kapitel	15	85
Literaturverzeichnisse			96

I. Einleitung und Allgemeines.

Im Frühjahr 1930 war es mir dank einer liebenswürdigen Einladung der Familie des verstorbenen Sanitätsrates EINSLER-Jerusalem möglich, nach Palästina zu fahren, um dort lepidopterologische Studien zu treiben. Daß es gerade Palästina war, hatte neben diesem rein äußerlichen Anlaß einer freundlichen Einladung im wesentlichen folgende Gründe wissenschaftlicher Natur:

Palästina ist ohne Frage in zoogeographischer Hinsicht eines der interessantesten Gebiete, vielleicht nicht nur der paläarktischen Region, sondern der Erde überhaupt. Es besitzt im Jordantal den tiefsten natürlichen Einschnitt der Erdoberfläche, im Toten Meer den salzhaltigsten See, den wir bisher kennen, es ist Übergangsgebiet zwischen drei Erdteilen, liegt hart an der Grenze der paläarktischen Region und ist zudem räumlich so klein, daß es in einer viermonatigen Reise, wie sie mir möglich war, das Aufsuchen fast aller irgendwie zoologisch wichtigen Örtlichkeiten gestattet. Gerade durch die Kleinheit des Landes (es ist nur etwa 28000 qkm groß, also viel kleiner als die Mark Brandenburg!) und die guten Verbindungen zwischen den einzelnen Orten des Gebietes war die Möglichkeit gegeben, wirklich zu einem Überblick der Lepidopterenfauna zu gelangen, zu einem Überblick, der eine Analyse der Fauna ermöglicht und damit die zoogeographisch-lepidopterologische Situation in allen wesentlichen Punkten festlegt. Eine solche analytische Untersuchung schien mir gerade in Palästina von hohem wissenschaftlichen Reiz, weil hier auf kleinstem Raum die heterogensten Elemente beieinander sind.

So ist Palästina für den Entomologen in der Tat ein „gelobtes Land". Es ist es aber auch in einer anderen Hinsicht. Während in Mitteleuropa durch die Zivilisation fast alle Gebiete ihres natürlichen Charakters entkleidet worden sind, ist Palästina durch seine klimatischen und Bodenverhältnisse weitgehend dem Zugriff des Menschen entzogen. Nach BODENHEIMER (163) sind nur $^3/_{10}$ des Landes anbaufähig, und zwar gerade jene Gebiete, die an sich weniger interessante zoologische Verhältnisse aufweisen. Die judäische Wüste, das untere Jordantal, die Düne, fast das gesamte Bergland, das alles sind Gebiete, die heute noch als völlig natürlich zu bezeichnen sind. Es ist daher die Biotop-Forschung besonders in Palästina geeignet, die natürlichen Beziehungen zwischen Pflanze und Tier, die Abhängigkeit des lebenden Organismus vom Klima

oder physikalischen Einflüssen in ihrer ganzen Ursprünglichkeit zu studieren. Hierin unterscheidet sich Palästina z. B. sehr wesentlich von dem sonst verwandten Ägypten, das gewissermaßen als eine langgestreckte, unter menschlicher Kultur stehende Oase längs des Nils aufgefaßt werden kann, als eine Oase, die überall die menschliche Zivilisation in so starker Weise erkennen läßt, daß mehr unnatürliche als natürliche Verhältnisse herrschen. Und diese Unnatürlichkeit der Verhältnisse steigert sich in Ägypten von Jahr zu Jahr, so daß dieses Land vom zoologischen Standpunkt aus immer weniger Interesse erregen wird. Ganz anders Palästina. Seine natürlichen Verhältnisse werden sich aller Voraussicht nach auch kaum in der Zukunft ändern, vielleicht nur in bezug auf die Biotope der stehenden Gewässer und Seen; z. B. muß leider mit dem Verschwinden der Sümpfe im Küstengebiet gerechnet werden, da man ihre Trockenlegung in Angriff nimmt. Es sollte daher in der nahen Zukunft besonders dort intensiv gearbeitet werden, wie etwa bei Hedera, wo die Sümpfe nur noch wenige Jahre existieren werden.

Schon aus diesen wenigen Andeutungen ergibt sich also das Besondere der palästinensischen Verhältnisse. Es kommen ferner einige mehr äußere, aber doch wichtige Dinge hinzu. So ist durch die Hebräische Universität in Jerusalem die Möglichkeit von Auskünften über wissenschaftliche Fragen in weitgehendem Maße möglich. Für den Entomologen ist besonders die Möglichkeit der Bestimmung der Pflanzen an Ort und Stelle auf diese Weise von größter Wichtigkeit.

Was die angewandte Arbeitsweise an Ort und Stelle selbst und die Methoden der Arbeit anbelangt, so soll folgendes gesagt sein: Von vornherein wurden die Arbeiten fast ausschließlich auf Lepidopteren beschränkt, obwohl es sicher immer ein erstrebenswertes Ziel bleibt, über den Rahmen einer Tiergruppe hinauszugehen, um so jede Einseitigkeit zu vermeiden. Es will aber scheinen, daß eine solche Einseitigkeit eher als Vorteil denn als Nachteil betrachtet werden muß. Ja, man kann sogar sagen, daß in meinem speziellen Falle, wo nur 4 Monate Zeit zur Verfügung standen, jedes andere Vorgehen wissenschaftlich als abwegig bezeichnet werden müßte. In einer relativ so kurzen Zeit kann Ersprießliches für die Wissenschaft nur geleistet werden, wenn mit größter Intensität eine Gruppe vorgenommen wird. Sonst werden alle Ordnungen so oberflächlich erforscht, daß keine brauchbaren Resultate

erwartet werden können. War also schon aus zeitlichen Gründen dieser Weg der Beschränkung vorgeschrieben, so muß vor allem darauf hingewiesen werden, daß die ökologisch-biologischen Verhältnisse jeder Insektengruppe so eigene sind, daß nur der mit den spezifischen Lebensverhältnissen der einzelnen Arten, Gattungen und Familien durchaus vertraute Kenner für diese Gruppen gute Sammelresultate erzielt. Dies gilt in der Entomologie vielleicht mehr als sonst in der Zoologie, weil die großen Insektenklassen so unendlich zahlreiche Formen aufweisen. So bedauerlich also an sich eine solche Beschränkung ist, so ist sie doch durch die Natur der Dinge vorgeschrieben. Innerhalb der Ordnungen der Lepidopteren wurden nun ebenfalls noch einige Gruppen bevorzugt, andere mehr vernachlässigt. Wie aus dem Kapitel „Historisches" hervorgeht, sind bisher in Palästina ganz vorwiegend Rhopaloceren gesammelt worden, während man den Heteroceren, ganz besonders aber den Microlepidopteren nur wenig Beachtung geschenkt hat. Da nun eine alle Gattungen und Familien möglichst gleichmäßig berücksichtigende Übersicht erstrebt wurde, lag es nahe, gerade die bisher vernachlässigten Familien besonders zu bevorzugen. Hier mußten in jeder Hinsicht die wissenschaftlich wertvollsten Ergebnisse erwartet werden, und die tatsächlich durchgeführten Untersuchungen bestätigten diese Ansicht vollauf, wie aus Kapitel 16 ersichtlich ist. Es kamen aber noch andere Gründe, die eine vorzugsweise Behandlung der Microheteroceren angezeigt erscheinen ließen, hinzu. Wer jemals „Kleinschmetterlinge" gesammelt hat, der kennt ihren hohen Wert für die Biotopforschung. Ihre geringe Flugfähigkeit, verbunden mit einer erstaunlichen Ortstreue, machen sie für diesen Zweig der zoologischen Forschung besonders geeignet. So waren beispielsweise für den Biotop Düne, der in Palästina besonderes Interesse beanspruchen darf, in erster Linie die Kleinschmetterlinge von Wichtigkeit. War es doch gerade die Absicht, neben den zoogeographischen Problemen zwei Gebiete besonders zu fördern: Einmal die lepidopterologische Biotopforschung, die es bisher in Palästina nicht gegeben hat, und zweitens das Studium der Miniererfauna, das bisher auch von keiner Seite ernsthaft in Angriff genommen wurde. Auf beiden Gebieten konnten so auch Ergebnisse erzielt werden, die vielleicht als Grundlagen weiterer Untersuchungen angesehen werden können. Es war ferner wichtig, für die einzelnen Arten genaue Fundorte und Daten, Häufigkeit, Seltenheit usw. festzulegen. In dieser Hinsicht sind

bisher vielfach von den Autoren leider nur sehr ungenügende Angaben gemacht worden. Man begnügte sich oftmals mit der Angabe „Palästina" und der Feststellung „überall häufig". Solche Angaben sind fast wertlos, wertlos sowohl für den Zoogeographen wie für den Ökologen. Zudem ist die Bezeichnung „überall häufig" auch wissenschaftlich durchaus falsch. Es gibt kein überall häufiges Tier. Man wird selbst eine geopolitisch[1]) verbreitete Art wie *Nomophila noctuella* SCHIFF. beispielsweise auf einem Moore immer vergeblich suchen. Auf diesem Gebiete bleibt natürlich bei der Fülle der Arten noch sehr viel zu tun. Immerhin ist für einen nicht unbedeutenden Prozentsatz von ihnen bereits eindeutig eine Zugehörigkeit zu einer bestimmten ökologischen Kategorie möglich gewesen.

Als wichtigstes Ziel der Untersuchungen schien mir jedoch die Klärung der zoogeographischen Stellung der palästinensischen Lepidopteren. Wir stellen ja heute ganz allgemein Palästina einschließlich der Jordansenke ebenso wie Ägypten zur paläarktischen Region. Ein Beweis dafür ist freilich für kaum eine Tierordnung erbracht, da noch für keine eine kritische Analyse des Faunenbestandes vorgenommen worden ist. Es muß daher eine solche zoogeographische Festlegung des Landes zum mindesten für gewisse Tiergruppen als voreilig bezeichnet werden. Ich erinnere hier nur an die Untersuchungen von ANNANDALE (5), der für die einzelnen Ordnungen zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen kam und als bemerkenswerteste Erscheinung in der Verbreitung der Wassertiere des Jordans die Tatsache bezeichnete, daß allen Evertebraten mit Sicherheit (?) äthiopische Elemente fehlen, während unter den Fischen unmißverständliche äthiopische Formen vorhanden sind. Andererseits sind unter den Evertebraten wieder, nach ANNANDALE, teils tropische, teils rein paläarktische Elemente vertreten. So haben die *Crustacea* des Tiberiassees, als Ganzes betrachtet, einen ausgesprochen paläarktischen Charakter, ebenso die *Unionidae* unter den Mollusken, während die *Cyrenidae* teils endemisch, teils tropisch sind. Alle *Spongiae* des Jordantales sind endemisch, entweder für den Jordan selbst oder für Syrien, ebenso die 13 bisher gefundenen *Turbellaria*, die freilich zu dem geopolitischen Genus *Planaria* gehören. Für die *Odonata* fehlt leider noch jede kritische Untersuchung, doch möchte ich im Hinblick

1) Im Anschluß an HERING ersetze ich den sprachlich unrichtigen Ausdruck kosmopolitisch durch den sprachlich richtigen geopolitisch.

auf die nahen Beziehungen des Jordantales zu Ägypten darauf aufmerksam machen, daß Ris (10) für die gut bekannte Libellenfauna Ägyptens feststellen konnte, daß sie im wesentlichen äthiopischen Ursprungs ist. So stellen von 33 bekannten Arten 18 einwandfreie äthiopische Elemente dar, d. h. 54,54 %.

Wir sehen, wie außerordentlich unterschiedlich für die einzelnen Ordnungen die Verhältnisse liegen, und wenn nach Bodenheimer (14) die Reptilienfauna Palästinas 57 % aller Arten mit Ägypten, Nubien, Sennar und Abessinien, aber nur 39 % mit Kleinasien gemeinsam hat, so scheint sogar die Zugehörigkeit Palästinas zur paläarktischen Region in dem Umfange, wie das im allgemeinen angenommen wird, zum mindesten zweifelhaft. Hier eine exakte zoogeographische Analyse des gegenwärtig bekannten Lepidopteren-Faunenbestandes zu geben, schien mir daher die wichtigste lepidopterologische Aufgabe zu sein. Die ökologischen Fragen mußten demgegenüber zunächst noch etwas in den Hintergrund treten.

Freilich könnte der Zweifel ausgesprochen werden, ob unsere gegenwärtige Kenntnis der Arten bereits als ausreichend erachtet werden kann, einen solchen Versuch zu unternehmen, da doch nicht vergessen werden darf, daß auch die umliegenden Länder keineswegs besonders gut erforscht sind und die palästinensische Fauna nur im Rahmen der Faunen der umgebenden Gebiete verstanden werden kann. Diesen Zweifeln gegenüber muß aber darauf hingewiesen werden, daß jede Fauna schon nach verhältnismäßig oberflächlicher Kenntnis der Arten in ihrem Grundcharakter zu erkennen ist. Die bisher bekanntgewordenen rund 1300 Arten lassen diesen Grundcharakter mit aller Deutlichkeit erkennen, und zukünftige Forschungen werden ihn nur noch stärker herausarbeiten und festlegen, aber keineswegs wesentliche Veränderungen des Gesamtbildes ergeben können. Ich möchte mich hier durchaus der Auffassung Caradjas (16) anschließen, der mehrfach betont, „daß schon eine einzige, mäßig reiche Originalausbeute aus einer bestimmten Gegend, trotzdem sie nur einen Bruchteil der betreffenden Landesfauna ausmacht, ein überraschend getreues Bild des lokalen Faunencharakters gibt. Jede Ausbeute gleicht einer Urnenziehung aus den Schätzen der Natur. Es entspricht dies auch ganz unserer Auffassung über die Analyse des Zufalls und die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Durch Häufung zufälliger Ereignisse — hier jede einzelne gesammelte Art — werden diese Zufallsereignisse durch ihre Summierung dem gesetzmäßigen Ge-

schehen immer näher gebracht und verschwinden schließlich in dem Gesamtergebnis der Erscheinungen." Aber auch wer dieser Auffassung nicht voll zustimmen kann, sei darauf hingewiesen, daß gerade die Erforschung der Lepidopterenfauna der Mittelmeerländer in den letzten 30 Jahren, also seit dem Erscheinen des STAUDINGER-REBELschen Kataloges der Lepidopteren des paläarktischen Faunengebietes, einen ungeahnten Aufschwung genommen hat. Es braucht nur auf Namen wie REBEL, CARADJA, ZERNY, TURATI, WALSINGHAM, CHRÉTIEN, HERING usw., um nur die wichtigsten zu nennen, hingewiesen zu werden. Da zudem die Gesetzmäßigkeiten der Verbreitung für alle Lepidopteren, für die guten Flieger ebenso wie für die schlechten (vergleiche Kap. 15) fast völlig übereinstimmende sind und die Makrolepidopterenfauna des Mittelmeergebietes als zu 90 % erforscht angesehen werden muß, so sind zoogeographische Schlüsse nicht nur für diese, sondern für die gesamte Lepidopterenfauna zulässig. Neuere Forschungen, die naturgemäß in erster Linie für die Mikroheteroceren Neues bringen werden, werden also auch aus diesem Grunde das Gesamtbild, wie es sich uns heute darstellt, nicht verändern können.

Was die ökologischen Aufgaben anlangt, so mußte es natürlich das Ziel sein, möglichst jede Art einer bestimmten ökologischen Gruppe zuzuweisen. Doch ist eine solche Aufgabe so umfangreich, daß hier nur ein Anfang gemacht werden konnte. Die endgültige Unterbringung einer Art bei einem Biotop wird mit Sicherheit ja auch erst dann möglich sein, wenn ihre Biologie wenigstens in den Grundzügen erforscht ist. Diese Voraussetzung ist aber für die wenigsten palästinensischen Schmetterlinge gegeben. Immerhin waren für die einzelnen Biotope gewisse Artenkomplexe deutlich erkennbar, und die mit viel Erfolg durchgeführten Zuchten ergaben eine nicht unbedeutende Erweiterung unserer biologischen und damit ökologischen Kenntnisse. Im wesentlichen erstreckten sich die Untersuchungen auf die natürlichen Biotope (als Beispiel: Düne), weniger auf die künstlichen (als Beispiel: Getreidefeld). Neben den speziellen Fragen der Biotopforschung wurde auch allgemein-biologischen Problemen der Fauna nachgegangen, so den Fragen des täglichen und jahreszeitlichen Erscheinens der einzelnen Arten, Häufigkeit und Seltenheit des Auftretens, Polyphagie und Monophagie, kurz allem, was unter dem Begriff Lebensweise zusammengefaßt werden kann.

Aus diesen zoogeographischen und ökologisch-biologischen Zielen der Arbeit heraus ergab sich eine ganz bestimmte Arbeitsmethode. Während des Tages wurde fast ausschließlich biologisch gearbeitet, in erster Linie Raupen von Mikrolepidopteren und Minen in Zucht genommen und zugleich allgemeine Beobachtungen biologischer Natur notiert. Über jede Zucht wurde genau Buch geführt: Fundort, Datum, Futterpflanze, Art des Auftretens (einzeln, gesellig usw.), Dauer des Raupen- bzw. Puppenstadiums mit Beschreibung dieser einzelnen Stadien. Zeichnungen oder Photographien konnten leider nicht angefertigt werden, dagegen wurden die Minen in einigen typischen Exemplaren gepreßt. Insgesamt wurden so 122 verschiedene Zuchten angelegt, von denen etwa 75% mit Erfolg durchgeführt werden konnten. Etwa die Hälfte aller Zuchten ergab für die Wissenschaft neue Arten, die andere Hälfte solche, deren Lebensweise bisher im wesentlichen unbekannt war. Während der in Palästina sehr kurzen Dämmerung wurde der Fang mit dem Netz betrieben, der bezüglich des täglichen Auftretens der Arten zu sehr überraschenden und merkwürdigen Ergebnissen führte. Darüber wird im Kapitel 13 berichtet werden. Während der Nacht wurde, wenn irgend möglich, mit Hilfe einer Petromax-Lampe Lichtfang getrieben. Insgesamt konnten etwa 65 Leuchtabende durchgeführt werden, die zusammen mit den Tagfängen und Zuchten rund 7000 Exemplare einbrachten. Von Wichtigkeit war es, daß alle diese Unternehmungen an möglichst vielen und vor allem in den für das Land charakteristischen Gebieten durchgeführt wurden. Als solche müssen betrachtet werden: 1. die Salzwüste bei Jericho, 2. der Galeriewald des Jordans, 3. die Düne, 4. das mediterrane Bergland einschließlich des Gebietes um den See Genezareth herum, 5. die Sümpfe der Küste. Aus zeitlichen und finanziellen Gründen mußten leider einige wichtige Gebiete noch unberücksichtigt bleiben. So konnte das nördliche Galiläa, ebenso wie das Gebiet südlich der Strecke Jerusalem—Jaffa kaum oder gar nicht bearbeitet werden. Ebenso mußte Transjordanien aus dem Rahmen der Untersuchungen fast ganz ausscheiden. Nur einmal konnte in Amman und Djerrasch einiges festgestellt werden.

Zu diesem von mir selbst zusammengetragenen Material kamen nun noch die Ergebnisse aller jener Fänge hinzu, die Herr Walter Einsler-Jerusalem auf meine Veranlassung und auf Grund meiner Anweisungen nach meiner Abreise von Palästina

durchführte. Das Material dieser Fänge ist besonders deswegen wichtig, weil es die Fauna jener Monate umfaßt, die im allgemeinen als besonders schlecht bekannt angesehen werden muß. Herr EINSLER sammelte vom Juli 1930 ab ununterbrochen für mich, besonders während des Hochsommers und Herbstes, vorwiegend in Jericho, Jerusalem, Ain Karim und auf der Düne bei Tel-Aviv. Durch diese Fänge sind nun nicht nur eine große Anzahl typischer Herbsttiere bekannt geworden, sondern es ist auch die Kenntnis des jahreszeitlichen Erscheinens der schon bekannten Arten in hervorragender Weise gefördert worden, so daß nunmehr, was von großer Wichtigkeit ist, eine fast vollständige Jahresübersicht vorliegt. Etwa 3000 Tiere konnten so noch mitbearbeitet werden. Auf diese Weise beträgt das gesamte dieser Arbeit zugrundeliegende Material rund 10000 Tiere. Es ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis, Herrn EINSLER für die große uneigennützige und mühevolle Arbeit zu danken.

Bestimmt wurden die Tiere von mir teils in Wien, teils in Berlin an den dortigen Staatsmuseen. Allen Herren, die mir bei dieser Arbeit mit Rat und Tat zur Seite gestanden haben, sei hiermit vielmals gedankt, vor allem den Herren Professor Dr. H. REBEL-Wien, Dr. H. ZERNY-Wien, Professor Dr. M. HERING-Berlin.

Da es in dieser Arbeit das Ziel war, den Charakter der Fauna unter möglichst vielen Gesichtspunkten herauszuarbeiten, mußte zunächst eine Darstellung der Lebensgeschichte der einzelnen Art fortfallen. Diese Aufgabe wird eine spätere Arbeit erfüllen.

Die zoogeographische Grundlage der Arbeit ist die unter Kapitel 16 veröffentlichte Liste der bisher aus Palästina bekanntgewordenen Arten. Die Verbreitungsangaben für Länder außerhalb Palästinas sind einerseits dem STAUDINGER-REBELschen Katalog der Lepidopteren des paläarktischen Faunengebietes (124) entnommen, andrerseits dem Werke von SEITZ: „Die Großschmetterlinge der Erde, Teil I Paläarkten", das mit dem Jahre 1915 abschließt, also dem gegenwärtigen Stande der Kenntnis annähernd entspricht. Da das SEITZsche Werk leider nur Großschmetterlinge berücksichtigt und der STAUDINGER-REBELsche Katalog bereits 1901 erschienen ist, also heute als überholt angesehen werden muß, war es notwendig, für die Mikrolepidopteren die seit 1901 erschienene diesbezügliche Literatur, soweit sie das Mittelmeergebiet im weitesten Sinne des Begriffes betrifft, durchzusehen. Ich hoffe, daß mir hier trotz der außerordentlich zahlreichen Publikationen

wesentliche Erscheinungen nicht entgangen sind und so auch der Teil B des Kapitels 16 dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnis entsprechen wird. Die Begründung für die Einteilung Palästinas in die 4 Abteilungen: Küste, Gebirge, nichteremisches Jordantal, eremisches Gebiet und die Abgrenzungen dieser Gebiete gegeneinander wird im Kapitel 8 gegeben werden. Hinsichtlich der einzelnen Spalten der Tabelle muß folgendes gesagt sein: Unter Ägypten ist das Gebiet von der Küste bis etwa Assuan zu verstehen, also jenes Ägypten, das Andres und Seitz ihren Arbeiten zugrunde legten, nicht das Ägypten, das der Staudinger-Rebelsche Katalog unter diesem Begriff aufführt. Als Mauretanien erscheint in der Tabelle Tripolis, Tunis und Algier zusammengenommen. Marokko mußte ich ausschließen und besonders aufführen, weil die Erforschung Marokkos hinter der der eben genannten Länder weit zurücksteht. Der Begriff Mauretanien ist also in einem etwas erweiterten und zugleich eingeengten Sinne zu verstehen. Die Bezeichnung Balkan ist zoogeographisch, nicht geographisch zu werten. Die Halbinsel ist nur teilweise mediterran, und nur soweit sie mediterran ist, wurden diesbezügliche Eintragungen in dieser Spalte vorgenommen.

Zum Schluß möchte ich meinen Dank allen jenen abstatten, die mir während des Aufenthaltes in Palästina durch Unterstützungen vielfältigster Art behilflich waren. So in erster Linie der Familie des verstorbenen Sanitätsrats Einsler-Jerusalem für die lange, freundliche Gastfreundschaft, Herrn Professor Dr. Bodenheimer-Jerusalem für die freundliche Überlassung seines Lepidopterenkataloges, Herrn Dr. Aharony-Jerusalem und Fräulein Feinbrunn-Jerusalem für die Bestimmung der Pflanzen, ferner Herrn Vizekonsul Dr. Hess-Jerusalem, Herrn H. Z. Klein-Rechoboth, Herrn Pater Täpper-Tabgha. Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. C. Zimmer, Direktor des Berliner Museums für Naturkunde, danke ich verbindlichst für die Überlassung eines Arbeitsplatzes in seinem Museum und für die freundliche Unterstützung dieser Arbeit, die mir durch sein Museum zuteil wurde.

II. Die allgemeinen landeskundlichen Verhältnisse.

Die Darstellung der allgemeinen landeskundlichen Verhältnisse an dieser Stelle als notwendige Voraussetzung für das Verständnis der Fauna soll nur eine Übersicht in großen Zügen geben, da Neues

in keiner Weise gesagt werden kann. Ich folge hier im wesentlichen Bodenheimer (163), Blanckenhorn (12), Hölscher (54) und ergänze die botanischen Mitteilungen Eigs durch eigne Angaben über die von mir an den einzelnen Fundorten gemachten Beobachtungen.

Wir müssen zunächst den geographischen und den politischen Begriff Palästina auseinanderhalten. Nehmen wir die geographischen Gegebenheiten, so gehört zu Palästina sowohl das Gebiet östlich wie das westlich des Jordans. Gehen wir vom politischen Gesichtspunkt aus, so wäre nur das Westjordanland als Palästina zu bezeichnen. Dieses Palästina im engeren Sinne soll uns hier vorwiegend beschäftigen, da die lepidopterologische Erforschung Transjordaniens zur Zeit noch als völlig unzureichend bezeichnet werden muß, und auch der Verfasser sich aus den in der Einleitung angegebenen Gründen mit den dortigen Verhältnissen nicht oder nur sehr wenig beschäftigen konnte.

Das geographische Palästina hat durchaus natürliche Grenzen: Im Westen wird es durch das Mittelländische Meer, im Norden durch die Südabhänge des Libanon und Hermon, im Osten durch die Wüste, an deren Rand die Mekkabahn und die Pilgerstraße des Derb el haddj entlang zieht, im Süden durch die Linie Wadi el arisch, Wadi el abjad, Wadi marra, Wadi al fikra, begrenzt. Es liegt somit zwischen 31—33½° n. Br. und 34- -37° ö. L. und umfaßt etwa 29—30000 qkm[1]) (zum Vergleich: Albanien 28000 qkm, Sizilien 25000 qkm, Pommern 30202 qkm).

Seiner natürlichen Struktur nach zerfällt Palästina in ein West- und Ostjordanland. Das Westjordanland, also das politische Palästina, wird von Norden nach Süden von einem Gebirgssystem durchzogen, das steil zur Jordansenke, flach zur Küste hin abfällt. Es wird in die galiläischen Gebirge, diejenigen von Nord- und Südsamaria und in das judäische Gebirge eingeteilt. Die höchsten Erhebungen finden wir im Norden und Süden mit dem Dschebel dschermak (1099 m) in Nordgaliläa und dem Sirat-el-bella (1027 m) im Hebroner Gebirge. Der Kamm des Gebirges ist am schärfsten auf dem breiten Rücken Judäas, während sich in Samaria die Regel-

1) Die diesbezüglichen Angaben der Autoren schwanken recht beträchtlich. So nennen Hölscher für Palästina und Transjordanien 28000 qkm, Bodenheimer 30000 qkm, Eig 45000 qkm, während der Perthessche Taschenatlas allein für Transjordanien 42000 qkm und für das eigentliche Palästina 23000 qkm angeben.

mäßigkeit des Kammes verliert und dieser sogar nördlich von Nablus von einer west-östlichen Depression unterbrochen wird. Die bedeutendste Zerschneidung des westjordanischen Gebirges bildet die Jesreel-Ebene. Nördlich von ihr setzt sich das Gebirge ohne einen deutlichen Kamm fort. Wir haben es hier in Untergaliläa mit einem Gebiet sanfter bewaldeter Bergkuppen zu tun, während Obergaliläa ein von hohen Bergketten umschlossenes Hochplateau darstellt. Das nord- und mittelpalästinensische Gebirge fällt nach dem Meere zu in Stufen ab, während sich im Süden ein sanfteres Hügelland zwischen Bergland und Küstenebene vorlagert. Die letztere wird durch das Karmelgebirge, das bis unmittelbar ans Meer herantritt, zerteilt. Die Küste ist im Süden eine typische Flachküste, während nördlich vom Karmel Flach- und Steilküste miteinander abwechseln. Die Entwässerung des Landes erfolgt nach Westen durch den Yarkonfluß, der das Küstengebiet noch einmal in die südliche Philistäer- und die nördliche Saronebene teilt. In der Saronebene seien als Flüsse genannt: Nahr iskanderune, Nahr mefdschir und Nahr es zerka. Viele kleinere, dem Meere zufließende Bäche und Flüsse erreichen die Küste selbst nicht, sondern werden durch den Dünengürtel aufgehalten und bilden so zahlreiche Sümpfe und Moräste. Aus Galiläa muß der Litani, der eigentliche Grenzfluß im Norden Palästinas, erwähnt werden. Die Entwässerung der Gebirge nach Osten zu erfolgt ausschließlich in die Jordansenke, jenes Gebiet, das als das geographische Charakteristikum Palästinas bezeichnet werden muß. Der Jordan selbst entspringt aus drei Quellflüssen am Hermon bzw. Antilibanon. Sie vereinigen sich kurz vor dem Hulesee, der nur 2 m über dem Meere liegt. Nach dem Austritt aus dem Hulesee durchfließt der Jordan ein sehr schroffes Bergtal und mündet in den bereits — 210 m tief gelegenen See Genezareth. Der See selbst ist etwa 170 qkm groß, 20×8 km lang und breit und bis 50 m tief. Nach dem Ausfluß aus dem See Genezareth öffnet sich das als Ghor bezeichnete breite, von hohen Randgebirgen eingefaßte Tal. Mitten in dieser Ebene zieht sich, von der Breite des Ortes Besan ab, eine von steilen Mergelwänden begrenzte rillenartige Vertiefung hin, El-Zor genannt, die das eigentliche Jordantal bildet. Diese Tiefenlage des Jordans hat zur Folge, daß er für eine Bewässerung des Ghors nicht in Frage kommt. Das Ghor selbst ist bis etwa Karn sartabe, wo es bedeutend an Breite zunimmt, fruchtbar, von da ab jedoch geht es allmählich in die Salzwüste über, die vno

nun ab das Gepräge des Ghors ausmacht. Als wichtigste Oase inmitten dieser Salzwüste ist Jericho zu nennen, ferner Kasr haddschle, Ain Suwene und Wadi nimrin. Bei — 394 m Tiefe erreicht der Jordan das Tote Meer, das mit 78 km Länge und 17 km Breite eine Fläche von 980 qkm bedeckt (Bodensee 538 qkm).

Das Ostjordanland ist seiner Struktur nach in das Gebiet des Dscholan, des Hauran, der gileaditischen Gebirge und der moabitischen Hochebene einzuteilen. In seiner östlichen Hälfte stellt es ein etwa 300 m hohes Bergplateau dar, das von Ost nach Westen durch den Jarmuk und Jabbok durchflossen wird, die beide in den Jordan münden. Das Gebiet zwischen Hermon und Jarmuk, der Dscholan, ist vulkanischer Natur. Das Gileaditische Gebirge erreicht bei Es Salt im Dschebel Oscha fast 1100 m. Das Hochland von Moab wird durch das steile Flußtal des Wadi el modschib in ein nördliches, mäßig hohes Plateau und in die südlich bis 1250 m ansteigende Hochfläche des Kerak geteilt. Nach Osten zu geht Transjordanien allmählich in die Wüste über.

Geologie. Geologisch betrachtet ist Palästina ein Teil des langen Gebirgszuges, der sich vom Taurus bis zum Meerbusen von Akaba erstreckt. Urgesteine stehen so gut wie nirgends an. Mit dem Eozän schließt die Periode der letzten vollständigen Meeresbedeckung Palästinas. Das bedeutendste geologische Ereignis, durch das das Land seine charakteristische Gestalt gewonnen hat, trat am Schlusse des Pliozäns oder zum Beginn des Diluviums ein. Es war dies die große Senkung, die am Taurus beginnt, am Tanganjikasee endet und als einen Teil den Syrischen Graben bildet. Ankel nennt diese Senkung einen mißlungenen Versuch der Natur, das Mittelmeer noch weiter nach Osten ausgreifen zu lassen. Mit — 793 m im nördlichen Teil des Toten Meeres bildet die Jordansenke die tiefste natürliche Stelle des Festlandes. Eine Folge dieses Grabenbruches war es, daß das Küstengebirge sich durch zahlreiche Verwerfungen in Schollen gliederte, die nach Ost und West hin treppen- und staffelförmig absanken. Die ursprünglich horizontale Kreideplatte wurde so zu einem flachen Gewölbe mit nahezu horizontaler Schichtenlage, indem im Ostjordanland der nubische Sandstein, im Westjordanland meist turone und senone Schichten hervortraten. Die Küste erhielt ihre heutige Gestalt erst in quartärer bzw. in historischer Zeit. Die Eiszeit machte sich als starke Pluvialperiode geltend, deren starke Regenmassen scharfe Erosionen hervorriefen. Die Regenmassen

sammelten sich im Ghor, das damals ein zusammenhängender Süßwassersee mit einem Niveau von über 30 m über dem des heutigen Mittelmeeres war. Die Versalzung setzte dann allmählich ein. Die Senkung erfolgte in der Zwischeneiszeit bis auf ein Niveau von annähernd —300 m.

Bodenkunde. $^3/_{10}$ des Bodens stellt anbaufähige Kulturfläche dar. Das Land zeigt die typischen Erscheinungen eines Karstgebietes. Die Küstenebene weist lehmige, sandige und Sandsteinböden auf. Schwere Lehmböden finden sich in der Jesreel- und Saronebene. An der Oberfläche der Küstengebirge finden wir rote, schwarze und weiße Böden, unter oder neben denen die bedeutungsvolle Narikruste ansteht, eine diluviale oder alluviale $^1/_4$ bis 2 m dicke Bildung von kohlensaurem Kalk, der an der Oberfläche in einer dünnen Decke verkieselt und so gegen Abschwemmung geschützt ist. Nur die Wüste Juda besitzt keine Narikruste, der felsige Untergrund tritt frei zutage. Im Jordangraben finden wir Lehm- und Kreidemergel. Südlich vom Karn Sartabe beginnt, wie schon weiter oben gesagt wurde, der salzhaltige Boden, der schließlich in der Nähe des Toten Meeres nur noch spärliche oder gar keine Vegetation mehr zuläßt. Die Hochebene des Ostjordanlandes entspricht im Prinzip den Verhältnissen des Küstengebirges. Sie geht allmählich in die Steppen- und Wüstenformation über.

Klima. Die klimatischen Verhältnisse Palästinas sind außerordentlich verschiedenartig, was im wesentlichen durch die eigenartige vertikale Gliederung des Landes zu erklären ist. Sie werden am besten durch die folgenden Tabellen[1]) dargestellt.

Charakteristisch ist also eine ausgesprochene Sommertrocken- und Winterregenzeit und große Verschiedenheiten je nach der Höhenlage und der Entfernung vom Meere. Diese Unterschiede sind so groß, daß Blanckenhorn (10) Jericho zum kontinentalen, Haifa zum marinen Klimatypus zählt. Die Niederschlagsmenge ist nicht wesentlich von derjenigen Mitteleuropas unterschieden, ihre Verteilung während des Jahresablaufs ist aber eine völlig andere. Eine wesentliche Ergänzung des Regens ist der regelmäßig, auch in der heißesten Zeit sich niederschlagende Tau. Besonders merkwürdig sind die Klimaverhältnisse des Ghors. Eine hohe Durchschnittstemperatur von 23,7° (also dem tropischen Jahresmittel

1) Diese und die beiden folgenden Tabellen entnehme ich Bodenheimer (163) Sie stammen von Dr. L. Pinner.

Der Regenfall in Palästina.

Offizielle Stationen	Jahre	Juni bis September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Jahresdurchschnitt
Jerusalem . .	27	1,14	7,8	52,5	124,6	136,4	126,3	72,3	34,7	5,3	561,2
Gaza	17	1,1	15,4	59,0	104,5	94,6	71,1	29,0	8,0	4,6	387,3
Haifa	16	2,4	18,8	81,0	174,5	168,1	106,3	43,0	23,3	5,2	622,6
Berseba . . .	7	0,1	3,2	11,6	33,1	26,2	60,5	18,5	9,8	—	163,0
Djenin	7	1,0	7,1	36,2	113,4	111,0	114,9	27,8	31,0	1,6	444,0
Jericho	5	1,1	3,8	14,3	24,5	25,1	42,1	8,2	5,6	4,9	129,6
Nichtoffizielle Stationen											
Mikweh Israel	31	0,1	18,3	75,0	147,7	140,8	94,4	43,1	26,1	1,6	547,1
Tiberias. . . .	24	„—“	10,7	53,9	106,9	107,6	78,3	53,5	24,4	5,2	440,6
Tel-Aviv . . .	23	3,3	26,0	63,3	157,2	131,5	90,0	44,2	20,9	2,4	538,8
Nazareth . . .	22	—	15,5	63,2	158,0	152,8	124,5	72,6	25,2	4,5	616,3
Hebron	17	1,6	12,1	50,9	119,2	146,8	128,8	79,3	47,6	6,2	592,5
Sarona	14	0,4	13,3	90,2	163,1	162,9	85,2	31,7	11,2	3,6	561,8
Beth Djemal .	9	—	5,1	55,3	108,9	99,5	139,9	26,3	18,4	1,1	454,5
Ben Schemen .	8	1,7	6,6	52,3	135,2	109,8	139,7	29,5	15,1	0,2	490,1
Nablus	6	0,9	13,2	41,3	167,4	102,7	184,9	29,4	48,8	1,6	590,2
Tulkerem . . .	6	—	8,0	40,2	152,2	137,2	151,1	23,8	32,8	1,2	546,5
Safed	5	—	15,4	57,7	147,7	241,9	224,6	52,4	68,8	11,0	819,5
Durchschnitt für 17 Stationen in mm		0,9	11,8	52,8	125,8	123,2	115,4	40,3	26,6	3,5	500,3
Total in %		0,2	2,4	10,5	25,1	24,6	23,1	8,1	5,3	0,7	100,0

„—“ bedeutet kein Regen.

Die relative Luftfeuchtigkeit in Palästina.

Offizielle Stationen	Zahl der Beobachtungsjahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahresdurchschnitt
Haifa . .	17	70	68	65	64	65	68	69	67	66	64	65	70	67
Gaza. . .	18	76	75	70	67	66	69	72	71	71	69	69	73	71
Djenin . .	8	75	76	74	70	68	69	74	73	75	72	69	74	72
Jerusalem	28	76	71	68	56	48	51	55	60	61	56	65	71	62
Jericho. .	8	68	68	57	46	41	46	46	49	55	57	62	67	55
Berseba .	7	75	72	67	58	54	58	68	69	69	61	62	69	65
Nicht-offizielle Stationen														
Sarona .	10	76	75	71	70,6	71,3	73	73,6	71,6	69,6	69,6	70,6	72,6	72,1
Tiberias .	18	69,5	66,5	63,5	58,5	55,5	46,5	49,5	51,5	55	49	60	68	57,8

Mittlere Temperaturen in Palästina.

Offizielle Stationen	Beobachtungsjahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahresdurchschnitt
Haifa . .	17	12,6	13,9	15,9	18,7	21,8	24,5	26,5	27,3	26,4	23,7	19,0	14,9	20,4
Gaza . .	18	12,3	13,1	15,3	18,1	21,3	23,5	25,6	26,0	24,8	23,3	18,8	15,2	19,8
Djenin .	8	10,9	11,5	14,2	17,6	22,3	24,7	26,4	26,7	25,6	22,7	18,2	12,9	19,5
Jerusalem	28	7,4	8,8	11,8	15,3	19,3	21,5	23,1	22,8	21,9	19,9	15,1	10,0	16,4
Jericho .	8	14,1	15,3	18,7	22,3	27,0	29,8	31,2	31,2	29,8	26,8	22,1	16,1	23,7
Berseba .	7	11,5	15,0	15,8	18,5	22,3	24,7	26,2	26,1	24,5	22,4	18,8	14,2	20,0
Nicht-offizielle Stationen														
Sarona .	10	11,6	12,6	14,5	17,3	20,8	22,7	25,2	25,8	24,7	22,1	17,6	13,9	19,1
Nazareth .	15	9,5	11,8	13,5	17,3	20,6	22,3	24,3	25,1	24,4	23,2	17,4	12,4	18,5
Hebron .	16	6,8	8,6	10,4	14,6	18,6	20,6	21,9	22,8	21,5	19,3	13,7	9,3	15,7
Tiberias .	18	12,6	14,7	16,6	20,5	25,1	28,0	29,9	30,5	29,1	26,7	20,4	15,8	22,5

fast gleichwertig!) ist mit einer sehr niedrigen relativen Luftfeuchtigkeit von 55 % verbunden. Das Jordantal ist also nicht, wie es so oft heißt, feucht und heiß, sondern trocken und heiß. Für Transjordanien liegen noch keine exakten Messungen vor. Jedenfalls sind hier die Temperaturextreme in Anbetracht des stärkeren kontinentalen Charakters größer, die Luftfeuchtigkeit geringer. Der Negeb, das südlichste Palästina, zeigt besondere Verhältnisse unter dem Einfluß der angrenzenden Sinaiwüste. Die Regenmenge ist gering und unsicher. Der Durchschnitt ergibt nur 151,8 mm, während Gaza, das nur 40 km nordwestlich liegt, 332,6 mm hat. Zu diesen meteorologischen Angaben muß freilich bezüglich ihrer Verwendbarkeit für zoogeographische Untersuchungen einiges Kritische schon hier gesagt werden. So wird z. B. bei meteorologischen Ablesungen die Temperatur stets im Schatten, etwa 2 m über dem Erdboden mehrere Male täglich gemessen und daraus das Tagesmittel berechnet. Mit Recht sagt nun WARNECKE (148), „daß Tiere und Pflanzen gar nicht unter den errechneten Temperaturen leben. Insbesondere sind für Raupen der meisten Schmetterlinge die Bodentemperaturen maßgebend. Diese Bodentemperaturen sind aber mit den künstlich errechneten meteorologischen Daten in gar keinen Zusammenhang zu bringen;

sie sind nicht etwa nur graduell verschieden. Die Bodenerwärmung richtet sich nach der Sonnenlage des Bodens, nach seiner Pflanzenbedeckung, seinem mehr oder minder großen Wassergehalt usw. Kraus (Boden und Klima auf kleinstem Raum, 1911) hat häufig auf Wellenkalk bei Würzburg Oberflächentemperaturen bis zu 40° C gemessen; sie lagen oft 16° über der eigentlichen Lufttemperatur. — Das gleiche muß auch für andere meteorologische Messungen gelten. Nehmen wir die Niederschläge: es wird für die Einwirkung auf die Tier- und Pflanzenwelt nicht auf die absolute Menge, sondern auf die Art und Weise wie sich nach der Beschaffenheit des Bodens... die Niederschläge auswirken, ankommen." Es sind also diese meteorologischen Angaben nur zur allgemeinen Orientierung und zur groben Charakteristik des Landes notwendig. Für die Feststellung feinerer Beziehungen zwischen Tierverbreitung und Klima sind sie durchaus ungeeignet. Insbesondere müßte der Faktor der Luftfeuchtigkeit, der, wie wir später sehen werden, von entscheidender Bedeutung für die Artenverbreitung ist, für die einzelnen Lokalitäten noch viel exakter festgestellt werden, während im allgemeinen nur die Niederschlagsmenge, die keineswegs hiermit identisch ist, gut bekannt ist. Es sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, daß Holstein etwa dieselbe Niederschlagsmenge wie die Mark hat, dennoch aber eine ungleich größere Luftfeuchtigkeit aufweist, was sicherlich manche Unterschiede beider Faunen erklären kann. Ob im übrigen das palästinensische Klima seit den historischen Zeiten unverändert geblieben ist, mag eine offene Frage bleiben. Andres und Seitz (4) sprechen jedenfalls bezüglich Ägyptens die Ansicht aus, daß dieses Land noch in historischer Zeit eine wesentliche Verschlechterung seines Klimas durchgemacht hat, und halten diesen Prozeß für ganz Nordafrika für zutreffend.

Die Flora. Die Flora Palästinas ist mit 2500 Blütenpflanzen sehr reich, doch ist entsprechend dem Klima das jahreszeitliche Erscheinen der einzelnen Arten vielfach auf wenige Monate oder gar Wochen beschränkt. Wir können zwei scharf getrennte Elemente unterscheiden, das mediterrane und das eremische. Im mediterranen kommen folgende Formationen vor: 1. Die Macchie. Sie findet sich vorwiegend in den westlichen Gebirgsabhängen zum Meere hin und wird durch folgende Arten im wesentlichen charakterisiert: a) Sträucher: *Quercus coccifera L.*, *Qu. lusitanica* Lam., *Laurus nobilis* L., *Crataegus azarolus* L., *Pistacia terebinthus* L., *P. lentiscus* L., *Rhamnus alathernus* L., *Arbutus andrachne* L.,

Callicotome villosa Link., *Spartium junceum* L., *Genista sphacelata* Dec., *Styrax officinalis* L., *Phillyrea media* L., usw. b) Halbsträucher und Kräuter: *Cistus villosus* L., *Salvia triloba* L., *Phlomis viscosa* Poir., *Asparagus acutifolia* L., *Ruta bracteosa* DC., *Hypericum lanuginosum* Lam., *Teucrium divaricatum* Sieb. usw. c) Rankende Gewächse: *Smilax aspera* L., *Clematis cirrhosa* L., *Rubia olivieri* A. Rich., *Aristolochia altissima* Desf., *Lonicera etrusca* Santi, usw. 2. Die Garigue. Sie entsteht auf zerstörtem Macchiengelände und ist der Ausdehnung nach nicht von großer Bedeutung. Charakterpflanzen sind etwa: *Pistacia lentiscus* L., *Calycotome villosa* Link., *Cistus villosus* L., *Salvia triloba* L., *Ononis antiquorum* L., *Varthemia iphionoides* Boiss. et Bl., *Echinops viscosus* DC., usw. 3. Die Batha, die verbreitetste Wuchsform. Ihr wichtigstes Element ist *Poterium spinosum* L., ferner *Quercus coccifera* L., *Cistus villosus* L., *Ononis antiquorum* L., *Convolvulus pilosellaefolius* Desr. usw. 4. Wald. Wenn wir darunter mit Hesse (52) „eine Ansammlung von Bäumen von mehr als 8 m Höhe" verstehen, so fehlt Wald dem mediterranen Gebiet vollständig. Wir finden aber waldartige Formationen in Galiläa, auf dem Karmel und in Transjordanien. Sie werden gebildet von *Quercus aegilops* L., *Pinus halepensis* Mill., *Pistacia mutica* Fisch. et Mey., *Cercis siliquastrum* L., *Styrax officinalis* L., usw. 5. Die Wasserflora. Sie spielt nur eine geringe Rolle. Hier sind zu nennen: *Tamarix*- und *Salix*-Arten, *Hydrocotyle natans* Cyrill., *Allium neapolitanum* Cir., *Utricularia vulgaris* L., *Nuphar luteum* Sm. usw. Das eremische Element herrscht im unteren Jordantal, in den südlichen Wüstengebieten und denjenigen Transjordaniens vor. Charakteristisch sind hier vor allem die vielen Salzpflanzen, die zum größten Teil zu den *Chenopodiaceen* gehören, wie *Atriplex halimus* L., *Suaeda fruticosa* Forsk., *Salsola rigida* Pall.; ferner *Noea spinosissima* L., *Haloxylon articulatum* B., *Anabasis articulata* Moq., *Reaumuria palaestina* Bois., usw. Auffallend sind ferner einige tropische Arten, die zwar einen geringen prozentualen Bestand der Gesamtflora ausmachen, dennoch aber äußerst charakteristisch sind, besonders für das Gebiet des Toten Meeres, so z. B. *Capparis sodada* R. Br., *Balanites aegyptiaca* Del., *Acacia tortilis* Hay., *Calotropis procera* R. Br., der Sodomsapfel, *Abutilon fruticosum* Guill. et Per., usw. Bemerkenswert ist ferner der Galeriewald des Jordans, der wohl im obengenannten Sinne Hesses als Wald bezeichnet werden muß und im wesentlichen aus *Populus euphratica* Oliv. und *Tamarix*-

Arten besteht. Die Flora der Wüste ist in ihrer Wuchsform, ebenso wie in ihrer Erscheinungsweise, ungemein charakteristisch. Die Xerophyten wiegen noch weit stärker vor als im mediterranen Gebiet, die entsprechenden Anpassungen treten sehr deutlich hervor, die geschlossene Formation wird durch die offene ersetzt, die Pflanzenvereine tragen ein stark insuläres Gepräge, ähnlich wie in der nivalen Zone der Hochgebirge. Bemerkenswert ist ferner, wenn auch nicht nur für die eremischen Pflanzen, sondern ganz allgemein, die Strauchform für Arten, deren Gattungen sonst nur Bäume aufweisen, wie etwa die *Quercus*-Arten. Umgekehrt bringen wieder viele Gattungen, unter denen wir sonst nur Kräuter kennen, verholzte Typen zur Entwicklung, wie etwa *Atriplex halimus* L. Verholzte Kompositen, wie wir sie in den Steppen und Wüsten Argentiniens finden, fehlen allerdings. Im übrigen sei zur näheren Charakteristik der botanischen Verhältnisse und insbesondere bezüglich einzelner charakteristischer Biotope auf Kapitel 10—12 verwiesen.

III. Historisches.

Die ersten wissenschaftlichen Mitteilungen über palästinensische Lepidopteren stammen aus dem Jahre 1861 von Lederer (188), die nächsten folgen im Jahre 1867 von Stainton (201) und Zeller (212). Diese drei Arbeiten sind neben denen von Hampson (182), Bodenheimer (163—165), Rebel (196—200), Kalchberg (185), Caradja (169—172) und Staudinger (202—208) die einzigen größeren, die die Gruppen der Mikroheteroceren behandeln. Die gesamte sonstige palästinensische Lepidopterenliteratur befaßt sich fast ausschließlich mit Makrolepidopteren, vielfach sogar, wie vor allem bei den englischen Autoren, nur mit Rhopaloceren.

Die Erforschung des Landes geht in erster Linie auf Paulus zurück, der wohl mehrere Jahrzehnte intensiv, vor allem im unteren Jordantal und bei Jerusalem, gesammelt hat. Die wissenschaftliche Bearbeitung dieses Materials erfolgte in erster Linie durch Staudinger und Püngeler. Wir verdanken Paulus die Kenntnis der weitaus meisten palästinensischen Makrolepidopteren. Neben Paulus sind es dann vor allem F. Lange und F. Keller gewesen, die mehrere Jahre hindurch die Lepidopterenfauna des Karmels erforscht und das dort gefundene Material Kalchberg (185) zur wissenschaftlichen Bearbeitung übergeben haben. In neuerer Zeit sind in erster Linie Engländer in Palästina tätig gewesen. Vor allem Graves, dessen umfangreiches Werk über die palästinen-

sischen Rhopaloceren (176) besonders hervorgehoben werden muß. Graves sammelte hauptsächlich im unteren Jordantal, bei Jerusalem, im Negeb, aber auch im mittleren und nördlichen Palästina. Er besuchte auch Transjordanien und dürfte wohl der Lepidopterologe sein, der Palästina in seinem ganzen Umfang am gründlichsten studiert hat. Freilich ist auch er wie fast alle Sammler in das nördliche und nördlichste Palästina, also nach Galiläa und Obergaliläa, nur flüchtig gekommen, so daß dieser Landesteil immer noch als der am wenigsten bekannte angesehen werden muß. In neuester Zeit ist dann durch Bodenheimer und seine Schule ein erfreulicher Aufschwung nicht nur in lepidopterologischer, sondern ganz allgemein in entomologischer Hinsicht eingetreten. Aber auch von dieser Seite hat man noch keineswegs das ganze Land gleichmäßig untersuchen können. Es fehlt nicht nur Transjordanien völlig, sondern auch der Negeb einerseits und Obergaliläa andererseits sind bis zur Stunde kaum in den Grundzügen bekannt. Vielmehr sind es wiederum in erster Linie die Gebiete um Jerusalem und Jericho, das mittelpalästinensische Gebirge und der mittlere Küstenstreifen, die eingehender erforscht wurden.

Aus diesen kurzen, nur das Wichtigste berücksichtigenden Angaben ergibt sich also, daß die Lepidopterenfauna Palästinas durchaus ungleichmäßig untersucht worden ist, und zwar sowohl hinsichtlich der beiden großen systematischen Gruppen der Makro- und Mikrolepidopteren, wie auch hinsichtlich der einzelnen Landschaften des Gebietes. Als befriedigend bekannt darf das untere Jordantal, vor allem das Gebiet um Jericho, das mittlere mediterrane Bergland und ein Teil des Küstenstreifens angesehen werden. Mangelhaft untersucht sind dagegen Galiläa, das Gebiet des Sees Genezareth, der Negeb, das südliche Küstengebiet zwischen Jaffa und Gaza und vor allem Transjordanien. Im unteren Jordantal ist auch das Überschwemmungsgebiet des Jordans selbst keineswegs befriedigend durchforscht. Hinsichtlich der vielen kleineren Mitteilungen über das Gebiet sei auf das Literaturverzeichnis auf Seite 144 verwiesen.

IV. Der Faunencharakter vom Standpunkt der systematischen Ordnungen aus.

Wie aus Kapitel 16 ersichtlich ist, sind zur Zeit 1335 Lepidopterenarten aus Palästina nachgewiesen, von denen 347 in dieser Arbeit zum ersten Male erwähnt werden. Unter Berücksichtigung

A. Makrolepidopteren.

	Familie [1])		in Proz. der Makrolepidopterenfauna	in Proz. der Gesamtfauna
Rhopalocera	I. *Papilionidae*	5	0,8	0,4
	II. *Pieridae*	17	2,7	1,3
	III. *Nymphalidae*	27	4,4	2,1
	IV. *Libytheidae*	—	—	—
	V. *Erycinidae*	—	—	—
	VI. *Lycaenidae*	24	3,9	1,9
	VII. *Hesperidae*	17	2,8	1,3
Heterocera	VIII. *Sphingidae*	10	1,7	0,8
	IX. *Notodontidae*	3	0,4	0,2
	X. *Thaumethopoeidae* . .	3	0,4	0,2
	XI. *Lymantriidae*	12	2,0	1,0
	XII. *Lasiocampidae*	19	3,1	1,5
	XIII. *Lemoniidae*	3	0,4	0,2
	XIV. *Endromididae*	—	—	—
	XV. *Saturniidae*	1	0,1	0,1
	XVI. *Brahmaeidae*	—	—	—
	XVII. *Bombycidae*	—	—	—
	XVIII. *Drepanidae*	1	0,1	0,1
	XIX. *Callidulidae*	—	—	—
	XX. *Thyrididae*	—	—	—
	XXI. *Noctuidae*	280	44,9	21,0
	XXII. *Agaristidae*	—	—	—
	XXIII. *Cymatophoridae* . . .	—	—	—
	XXIV. *Brephidae*	—	—	—
	XXV. *Geometridae*	151	24,3	11,4
	XXVI. *Uraniidae*	—	—	—
	XXVII. *Epiplemidae*	—	—	—
	XXVIII. *Nolidae*	3	0,5	0,2
	XXIX. *Cymbidae*	4	0,6	0,4
	XXX. *Syntomidae*	2	0,1	0,1
	XXXI. *Arctiidae*	9	1,5	0,8
	XXXII. *Heterogynidae*	—	—	—
	XXXIII. *Zygaenidae*	7	1,1	0,6
	XXXIV. *Megalopygidae*	1	0,1	0,1
	XXXV. *Cochlididae*	—	—	—
	XXXVI. *Psychidae*	7	1,1	0,6
	XXXVII. *Sesiidae*	6	1,0	0,4
	XXXVIII. *Cossidae*	13	2,0	1,0
	XXXIX. *Hepialidae*	—	—	—
		624	100,0	47,7

1) Die Familien sind im Sinne des Staudinger-Rebelschen Kataloges der paläarktischen Lepidopteren zu verstehen.

B. Mikrolepidopteren.

Familie		in Proz. der Mikrolepidopterenfauna	in Proz. der Gesamtfauna
I. *Pyralidae*	291	40,9	21,8
II. *Pterophoridae*	37	5,3	2,1
III. *Orneodidae*	5	0,7	0,4
IV. *Tortricidae*	74	10,5	5,6
V. *Glyphipterygidae*	7	1,0	0,6
VI. *Hyponomeutidae*	3	0,4	0,2
VII. *Plutellidae*	2	0,2	0,1
VIII. *Gelechiidae*	150	21,1	10,6
IX. *Tinaegeriidae*	1	0,1	0,1
X. *Elachistidae*	62	8,8	4,7
XI. *Gracilariidae*	12	1,8	1,0
XII. *Lyonetiidae*	9	1,2	0,8
XIII. *Nepticulidae*	7	0,9	0,5
XIV. *Talaeporidae*	1	0,1	0,1
XV. *Tineidae*	48	6,8	3,6
XVI. *Crinopterygidae*	—	—	—
XVII. *Eriocraniidae*	—	—	—
XVIII. *Micropterygidae*	2	0,2	0,1
Microlepidoptera	711	100,0	52,3 %
Macrolepidoptera	624		47,7 %
Gesamtfauna	1335		100,0 %

der Tatsache, daß die Mikrolepidopteren trotz mangelhafter Erforschung bereits mit 711 Arten vertreten sind, ihre endgültige Zahl aber in vollständig erforschten Faunengebieten meist die doppelte Höhe derjenigen der Makrolepidopteren erreicht und daß auch diese noch einen bedeutenden Zuwachs erhalten werden, darf geschlossen werden, daß die Gesamtzahl der palästinensischen Lepidopteren rund 2300 betragen wird.

Die Verteilung der bisher nachgewiesenen Arten auf die einzelnen Familien zeigt die vorstehende Tabelle.

Es ergibt sich also, daß von 57 im paläarktischen Gebiet vertretenen Familien 17 keinen einzigen Vertreter in der Fauna aufweisen. Sicherlich ist das aber nicht der tatsächliche Zustand, sondern nur durch die vielfach noch mangelhafte Erforschung des Territoriums zu erklären. So muß als wahrscheinlich angenommen werden, daß noch Vertreter der *Eriocraniidae, Crinopterygidae, Hepialidae, Cochlididae, Heterogynidae, Cymatophoridae, Thyrididae*

und *Libytheidae* aufgefunden werden. Selbst das Vorkommen der beiden vorderasiatischen *Brahmaea*-Arten im nördlichen Galiläa, das für viele anatolische Tiere eine südliche Grenze bildet, muß als möglich unterstellt werden, so daß auch die Familie der *Brahmaeidae* in diesem Zusammenhang noch genannt werden muß.

Betrachten wir nun die einzelnen Familien kritisch, so muß auf die Betonung der negativen Seite, d. h. das Fehlen bestimmter Ordnungen oder Arten mindestens ebensoviel Wert gelegt werden, wie auf die Herausarbeitung der für den Faunenbestand charakteristischen Gruppen. Wissen wir doch, daß gerade durch das Fehlen bestimmter Tiergruppen der Charakter der Fauna bestimmt werden kann, wie etwa in Australien, wo das Vorhandensein der zahlreichen Beuteltiere keineswegs besser den Typus der Fauna erkennen läßt, als das Fehlen der plazentalen Säugetiere. Und nun zu den einzelnen Familien:

Die *Papilionidae* sind mit 5 Arten gut vertreten. Zwei unter ihnen, *Doritis apollinus* Hbst. und *Thais cerysi* God., dürfen als Charaktertiere der Fauna angesprochen werden. Auch die *Pieridae* mit ihren 17 Vertretern zeigen einen bedeutenden Reichtum. Eine Anzahl von ihnen sind typisch für das Gebiet, wie etwa *Anthocharis charlonia* Donz., *A. gruneri* HS., *Zegris eupheme* Esp. und die drei *Teracolus*-Arten. Sehr auffällig ist das Fehlen von *Colias hyale* L. und *Gonepteryx rhamni* L., zweier fast dem ganzen paläarktischen Gebiet angehörenden, meist häufigen Arten. Ebenso fehlt *Catopsila florella* F., die, aus Syrien, Ägypten und dem tropischen Afrika bekannt, wohl noch aufgefunden werden dürfte, ebenso wie die aus Mauretanien und dem Sinai nachgewiesene *Euchloe falloui* All. Von den 3 Kohlweißlingsarten fehlt bereits *Pieris napi* L. Die *Nymphalidae* mit 27 Arten sind schwach vertreten. Ihre auffallendsten Erscheinungen sind *Melanargia titea* Klug., die *Satyrus*-Arten und *Epinephele wagneri* HS. Merkwürdig ist das Fehlen der sonst so überaus weit verbreiteten *Vanessa urticae* L. und *V. polychloros* L., die wohl beide in Syrien die Südgrenze des Vorkommens haben. Von großen Gattungen der Familie, die keinerlei Vertretung haben, müssen *Erebia* und *Coenonympha* genannt werden. Auch *Argynnis* mit einer, und *Melitaea* mit nur 4 Vertretern zeigen einen auffallend schwachen Bestand. Dagegen dürften *Junonia hierta* F. und *Hypolimnas misippus* L., zwei in Syrien und dem tropischen Afrika beheimatete Arten, noch aufgefunden werden. Die *Satyridae* sind typisch für das mediterrane

Gebirge. — Das vollständige Fehlen der *Libytheidae*, mit ihrer einzigen, von Zentralasien bis zum Mittelmeer vorkommenden Art *Libythea celtis* Laich., ist erstaunlich. Die Art dürfte vielleicht in Obergaliläa noch gefunden werden. — Die 24 *Lycaenidae* bilden eine mäßig starke Vertretung der Familie, doch muß hier mit einem Zuwachs an Arten gerechnet werden, wie etwa *Cyaniris argiolus*, der fast holopaläarktisch ist. Auch *Thecla acaciae* F., *Lycaena meleager* Esp. und *L. bellargus* Rott. könnten zum Bestande noch hinzukommen. Hervorragende Charaktertiere des Landes sind *Thestor nogelii* HS., *Jolaus jordanus* Stgr., *Zizera galba* Ld. u. a. — Recht gut sind die *Hesperidae* mit 17 Arten erforscht, unter denen Formen wie *Adopaea hyrax* Ld. und *Thymelicus flava* Brunn. zu besonderen Eigenheiten der Fauna gehören. Immerhin dürfte auch bei dieser Familie noch mit einem Zuwachs zu rechnen sein, da die Auffindung von *Augiades comma* L. und *Parnara zelleri* Ld. fast mit Sicherheit zu erwarten ist.

Unter den *Heterocera* sind die *Sphingidae* mit 10 Arten gut vertreten, während die *Notodontidae* mit nur 3 Arten sehr verarmt erscheinen. Dagegen stellen die 3 *Thaumetopoea*-Arten eine reiche Vertretung der kleinen Familie gleichen Namens dar. Alle drei sind gute Charaktertiere. Die *Lymantriidae* mit 12 Arten weisen eine auffallend hohe Zahl charakteristischer Formen auf, unter denen *Euproctis susanna* Stgr., *Lymantria aboleta* Stgr., *Ly. lapidicola* HS., die *Ocneria*- und *Albarracina*-Arten besonders genannt seien. Auffallend ist ferner das Vorkommen von *Laelia coenosa* Hb., deren nächster Fundort im Balkan liegt! — Eine geradezu erstaunliche Anzahl typischer Vertreter weisen die *Lasiocampidae* mit ihren 19 Arten auf. Mit Ausnahme von *Lasiocampa trifolii* Esp. müssen alle andern 18 Vertreter als Charaktertiere gelten, insbesondere diejenigen der Gattung *Chondrostega*, ein Genus mit nur einer nichtendemischen Art! — Höchst bemerkenswert sind wieder die 3 Vertreter der *Lemoniidae*. — Die *Saturniidae* und die *Drepanidae* mit je einer Art sind recht schwach, die große Familie der *Noctuidae* mit 280 Arten dagegen auffallend gut vertreten. Doch dürften bezüglich der letztgenannten Familie eine größere Anzahl von Neuauffindungen zu erwarten sein, ebenso wie für die *Geometridae*, deren 151 Vertreter zwar ein abgerundetes Bild ergeben, aber beispielsweise in der umfangreichen Gattung *Tephroclystia* vermutlich noch kaum $^1/_3$ des tatsächlichen Bestandes aufweisen. Beide Familien haben naturgemäß eine große Anzahl sehr charakte-

ristischer Formen, unter denen genannt sein sollen: *Agrotis singularis* Stgr., *A. haifae* Stgr., *Phlebois lasserrei* Obth., *Centropus scripturosa* Ev., die *Pseudohadena-* und *Phebophilus-* sowie die meisten *Polia*-Arten. Unter den *Geometridae* sollen als Charaktertiere nicht unerwähnt bleiben *Oar pratana* F., *Acidalia uniformis* Stgr., *Problepsis ocellata* Friv., *Lithostege griseata* Schiff., *Crocallis jordanaria* Stgr., *Gnophos palaestinensis* Cal. usw. — Die nun folgenden Familien der *Nolidae* mit 3, der *Cymbidae* mit 4 und *Syntomidae* mit 2 Arten zeigen nichts Bemerkenswertes, während uns unter den 9 *Arctiidae* mit Ausnahme von *Deiopeia pulchella* L. und *Phragmatobia fuliginosa* L. höchst auffällige Erscheinungen der Fauna entgegentreten. Die eine *Megalopygide* ist wiederum hervorzuheben, ebenso unter den 7 *Psychidae Amicta quadrangularis* Chr. und *Phalacropteryx bruandi* Led. — Eines der interessantesten Tiere der ganzen Fauna tritt uns unter den 6 *Sesiidae* in Gestalt der *Melittia gephyra* Ams. entgegen. Diese ganz neue Art ist die erste Vertreterin des Genus, nicht nur in Palästina sondern in der ganzen paläarktischen Region, und sie ist auch insofern ein bemerkenswertes Tier, als es zu einer großen, vorwiegend tropisch-südafrikanischen Gattung gehört. Im übrigen ist mit 6 die Zahl der bekannten *Sesiidae* eine sehr geringe. Wegen der verborgenen Lebensweise der Raupen und der Mimikry der Imagines mit *Hymenoptera* wird die Auffindung der noch fehlenden Arten und die Erfassung des tatsächlichen Faunenbestandes noch viele Jahre oder Jahrzehnte erfordern. — Die *Cossidae* mit 13 Arten stellen dagegen vermutlich den annähernden Bestand dar. Die Familie enthält überwiegend Charaktertiere.

Unter den *Microlepidoptera* nehmen die *Pyralidae* mit 291 Arten eine überragende Stellung ein und dürfen als recht gut bekannt angesehen werden. Sie enthalten eine große Anzahl äußerst charakteristischer Arten, von denen wenigstens genannt sein sollen: *Crambus heringi* Ams., *Cr. gracilellus* Chré., *Thyridophora furia* Swinh., *Heterographis fulminantella* Tur., *Christophia palaestinensis* Ams., *Phycita jerichoella* Ams., *Ph. eremica* Ams., die *Lepidogma-*, *Bostra-*, *Constantia-*, *Cledeobia-*, *Stiphrometasia*-Arten, *Stenia nervosalis* Luc. und viele andere. Bemerkenswert ist freilich das Fehlen einer so großen Gattung wie *Hypochalcia*.

Stark sind ebenfalls die *Pterophoridae* mit 37 Arten vertreten, die in *Megalorrhipida palaestinensis* Ams., *Platyptilia brachymorpha* Meyr., *Pterophorus aegyptiacus* Rbl. u. a. ihre typischen Formen

ebenso besitzen wie die 5 *Orneodidae* in *Orneodes cinnerethella* Ams. und *O. cymatodactyla* Z. Die 74 *Tortricidae* bilden eine schwache Vertretung dieser sonst im paläarktischen Gebiet so reichen Familie. Unter ihnen fallen besonders diejenigen Genera auf, bei denen die Arten in ihren larvalen Stadien eine Anpassung an das heiße Klima erreicht haben; sei es nun, daß die Raupen im Innern von Stengeln, Ästen, Gallen, im Fruchtboden der Kompositen oder sonst irgendwie so leben, daß sie der Sonnenbestrahlung nicht ausgesetzt sind. Hierher gehören die meisten *Phalonia-*, *Euxanthis-*, *Evetria-*, *Pamene-* und *Carpocapsa*-Arten. Auffallend schwach sind die Gattungen *Acalla*, *Argyroploce* und *Cacoecia* mit nur je 2 und *Epiblema* mit nur 3 Arten vertreten. — Die *Glyphipterygidae* mit 7 Arten sind leidlich gut, die *Hyponomeutidae* mit 3 und die *Plutellidae* mit 2 Arten sehr schwach, die *Gelechiidae* mit 150 Arten dagegen wieder recht stark vertreten. Innerhalb der letzten Familie fallen die vielen *Metzneria-*, *Rhinosia-*, *Pleurota-* und *Psecadia*-Arten auf, unter denen sehr viele charakteristische Elemente sind, wie etwa *Psecadia confusella* Rbl., *Pleurota taepperi* Ams., *Pl. karmeliella* Ams., *Rhinosia bodenheimeri* Rbl., *Rh. arnoldiella* Rbl., *Metzneria agraphella* Rag., *M. panonicella* Rbl., *M. infelix* Wlsghm. und andere. Unter den nun folgenden Familien bedürfen nur noch die 62 *Elachistidae*, die 12 *Gracilariidae* und die 48 *Tineidae* einer besonderen Besprechung. Unter den *Elachistidae* sind vor allem *Syringopais temperatella* Led., *Scythris inertella* Z., *Mompha litorella* Ams., *Coleophora plurifoliella* Chré., die beiden *Mendesia-* und alle *Elachista*-Arten als besondere Erscheinungsformen der Fauna hervorzuheben. Auffallend ist das vorläufige Fehlen mancher sonst ungeheuer, fast geopolitisch verbreiteter Schädlinge wie *Endrosis lactella* Sch. und *Hofmannophila pseudospretella* Stt. Doch steht deren Auffindung zu erwarten. Unter den *Gracilariidae* ist *Acrocercops conflua* Meyr. auffällig, eine aus Südafrika beschriebene Art. Dieses Tier zeigt also einen Verbreitungstypus, wie wir ihn bei *Ulotrichopus stertzi* Püng., *Melittia gephyra* Ams. und *Gephrystis oxystola* Meyr. wiederfinden. Alle diese Arten sind entweder nur aus Südafrika bekannt oder gehören doch vorwiegend südafrikanischen Genera an. Sicherlich ist diese auffällige disjunkte Verbreitung nur auf die mangelhafte Erforschung der dazwischenliegenden Territorien zurückzuführen; solange aber ein Beweis hierfür noch nicht erbracht ist, muß zunächst auf die Tatsache als solche hingewiesen werden. Im übrigen sind die

Gracilariidae wie alle Familien mit minierenden Arten schwach vertreten. Selbst ein so großes Genus wie *Lithocolletis* ist erst in einer Art für die Fauna sichergestellt. — Die 48 *Tineidae* lassen auf einen bedeutenden Reichtum der Fauna hinsichtlich dieser Gruppe schließen. Da die Larven der meisten von ihnen Detritusfresser sind, ist ihre reiche Entwicklung in einem Lande wie Palästina durchaus verständlich. Sie zählen daher auch zu den charakteristischen Arten der Fauna, unter denen *Criticonoma psammodoxa* Meyr., *Episcardia lardatella* Woll., *Tinea luteocapitella* Ams., *T. latiusculella* Stt., *Catabola biskraella* Rbl., *Deuterotinea palaestinensis* Rbl., die *Hapsifera*- und *Pseudohapsifera*-Arten hervorgehoben werden müssen.

Aus dieser Charakteristik der einzelnen Familien geht also hervor, daß die Familie der *Pyralidae*, der Zünsler, die bei weitem charakteristischste innerhalb der Gesamtfauna, nicht nur innerhalb der Gruppen der *Microlepidoptera*, ist. Sie hat eine schlechthin dominierende Stellung, wie sie in diesem Ausmaß kaum in einem anderen Gebiete der Mittelmeerländer wieder angetroffen werden dürfte. Gewiß hat die Familie im Mittelmeergebiet ganz allgemein eine reiche Entwicklung erfahren, so daß man, ähnlich wie die Botaniker von einer Ölbaumregion sprechen, hier von einer Pyralidenregion sprechen könnte. Aber so günstig wie in Palästina liegen die Verhältnisse für die Zünsler wohl kaum in einem anderen mediterranen Land. Alle Länder des europäisch-mediterranen Gebietes bewirken nämlich durch ihren meist starken Einschlag an mitteleuropäischen Arten ein Zurücktreten der *Pyralidae*, und die afrikanisch- und asiatisch-mediterranen Länder, wie Marokko, Algier, Syrien und Kleinasien, werden von Hochgebirgen durchzogen, so daß hier alpine und eurosibirische Arten ebenfalls wieder ein Zurücktreten der *Pyralidae* bedingen. Und schließlich sind die Wüstengebiete Nordafrikas nicht im entferntesten so günstig für ein Tierleben überhaupt, wie die Wüste Palästinas. Die Gründe dafür werden an anderer Stelle (vgl. Kapitel 5) gegeben werden. So erklärt sich die reiche *Pyraliden*-Fauna des Gebietes ganz zwanglos aus der besonderen Situation des Landes.

V. Der Faunencharakter vom Standpunkt der Faunenelemente.

Der Begriff des Faunenelementes ist in die lepidopterologische Literatur und Forschung im wesentlichen durch Rebel eingeführt worden, der ihn in seinen grundlegenden Arbeiten über die Faunen

der Balkan- und anderer mediterraner Länder erstmalig benutzt hat. Wenn wir daher von diesem Standpunkt aus die Fauna kritisch analysieren wollen, so erscheint es angezeigt, zunächst den Begriff des Faunenelements selber eindeutig zu definieren. Diese Definition würde im Anschluß an Rebel zu lauten haben:

Ein Faunenelement ist eine zoogeographische Kategorie, durch die eine rezente Art einem bestimmten Verbreitungstypus zugewiesen werden kann.

Es handelt sich also um eine Hilfsannahme, „die hauptsächlich den Zweck einer zahlenmäßigen Erfassung des Artbestandes von einem höheren Gesichtspunkt aus hat, um einen statistischen Vergleich mit anderen Faunenbildern zu ermöglichen". „Wie wir auf taxonomischem Gebiete höhere, über der Art stehende Kategorien annehmen, die auch nicht reale, sondern abstrakte Begriffe sind, welche aber doch erst den Aufbau des Systems ermöglichen, so gewähren die Kategorien der Faunenelemente erst eine Konstruktion des Faunenbildes, das einen Vergleich mit einem anderen, auf gleiche Weise gefundenen Faunenbild gestattet. Durch eine bloß individuelle bzw. artliche Betrachtungsweise, wie sie eigentlich den Tatsachen entspräche, würden wir zu keinem auch nur annähernd geschlossenen Faunenbild gelangen können. Dies macht auch erklärlich, daß leicht eine verschiedene Auffassung bezüglich der Zugehörigkeit einzelner Arten zu bestimmten Faunenelementen bestehen kann." Der Begriff des Faunenelements stellt also eine unumgänglich notwendige Arbeitshypothese dar. Dadurch, daß in die Definition das Wort „rezent" aufgenommen ist, soll — und das ist sehr wichtig — zum Ausdruck gebracht werden, daß die Faunenelemente nichts aussagen über die Herkunft der Arten, sondern es soll nur auf ihre gegenwärtige Verbreitung geschlossen werden können. Der Begriff ist also ein rein zoogeographischer und läßt keine Schlußfolgerungen bezüglich einer Urheimat zu. Deshalb darf naturgemäß auch durch das Zusammengehören mehrerer Arten zu einem und demselben Faunenelement kein ursächlicher Zusammenhang zwischen ihnen angenommen werden, „sondern dieser hat sonach nur den Charakter einer Assoziation, einer zufälligen Vergesellschaftung. Das Faunenbild gleicht hierin einem Mosaik, in welchem ebenfalls die einzelnen Steine, die es zusammensetzen, sehr verschiedener Herkunft und sehr verschiedenen Alters sein können. In Wahrheit hat jede Art nicht bloß ihre eigene Entstehungs-, sondern auch ihre eigene Verbreitungsgeschichte, welche

allerdings im engsten Zusammenhang miteinander stehen. Wenn wir trotzdem Artgruppen als Faunenelemente annehmen, so hat dies nur den Grund, daß wir nach der gegenwärtigen Verbreitung der Arten Assoziationen in obigem Sinne vor uns haben, von deren Mitgliedern wir voraussetzen können, daß sie das Optimum ihrer Lebensansprüche in identischen Verbreitungsarealen finden."

Bezüglich der in Europa vertretenen Faunenelemente gibt nun Rebel (90) folgende Einteilung:

A. Holopsychrische Faunenelemente.

1. Eurosibirische Arten, deren Verbreitung von Europa meist bis Sibirien (oft mit disjungierten Arealen) reicht. Zu ihnen gehört die Mehrheit der mitteleuropäischen Arten.
2. Boreale (arktische) Arten, auf den hohen Norden beschränkt, oft mit zirkumpolarer Verbreitung.
3. Alpine Arten, deren Verbreitungszentrum die alpinen Regionen Mitteleuropas bilden.
4. Boreal-alpine Arten, die wohl auch alpinen Ursprungs sind, die aber postglazial auch den hohen Norden, als heute disjungiertes Areal, bewohnen.

B. Holothermische Faunenelemente.

5. Mediterrane Arten, mit mittelländischem Verbreitungszentrum. Ihre Ausstrahlung in kontinentale Gebiete reicht meist nicht weit nach Norden. Die kleine Zahl tropischer Einwanderer hat auch im Mediterrangebiet ein Verbreitungszentrum gefunden, geht zuweilen aber auch nach Norden.
6. Atlantische (lusitanische) Arten, auf Südwesteuropa und Nordwestafrika beschränkt. Für das Erhaltensein einer größeren Anzahl präglazialer Typen besteht in dieser Gruppe die meiste Wahrscheinlichkeit.
7. Pontische Arten. Ihr Verbreitungszentrum liegt in steppenartigen Gegenden um das Schwarze Meer herum.
8. Ponto-mediterrane Arten. Ein Mischtypus, der im westlichen Mittelmeergebiet fehlt oder in Endemismen eigner Rassen auftritt.

Diese Einteilung, die wir auch für ein nichteuropäisches Land wie Palästina wegen ihrer grundsätzlichen Bedeutung heranziehen müssen und weil unsere Fauna als eine mediterrane zum Grenzgebiet Europas gehört, läßt klar erkennen, daß wir der Unterscheidung in die Hauptgruppen A und B ohne weiteres folgen können, daß aber für Palästina aus der Gruppe A nur das eurosibirische Faunenelement von Wichtigkeit sein kann im Hinblick auf das Vorkommen mitteleuropäischer Arten im Territorium. Wegen der geringen Höhe der Gebirge über Normalnull scheiden die Gruppen 3 und 4 von vornherein aus. Ebenfalls fallen unter B die atlantischen Arten fort, dagegen kommen die unter 5, 7 und 8

genannten mediterranen, pontischen und ponto-mediterranen Arten in Frage. Für unsere Fauna ergeben sich freilich einige nicht unwesentliche Abänderungen. Wenn Rebel z. B. unter die mediterranen Arten auch jene „kleine Zahl tropischer Einwanderer, die auch im mediterranen Gebiet ein Verbreitungszentrum gefunden haben", aufnimmt, so ist das eine Methode, die fraglos vom Standpunkt der gesamtmediterranen Fauna aus gesehen ihre Berechtigung hat. Für die eigenartigen Verhältnisse Palästinas kann sie aber ohne weiteres nicht übernommen werden. Finden wir doch in unserem Gebiet einen, wenn auch zahlenmäßig nicht sehr starken, so doch äußerst charakteristischen Verbreitungstypus, der durch Arten repräsentiert wird, die in den Tropen Afrikas oder Indiens beheimatet sind und im unteren Jordantal bzw. in den südlichen und östlichen Wüsten Palästinas eine nördliche Grenze bzw. ein Zentrum ihrer Entwicklung finden. Dieses Faunenelement stellt eine Anzahl so typischer Vertreter im Gebiet dar, daß nicht nur eine besondere Behandlung als tropisches Faunenelement notwendig ist, sondern auch eine weitere Analyse hinsichtlich ihrer tropischen Heimat. Wir werden hier zur Unterscheidung des afrikanisch-tropischen, indisch-tropischen und paläotropischen Elementes gelangen müssen, können jedoch den übergeordneten Begriff „Tropisches Faunenelement" wegen der zahlenmäßig geringen Stärke derselben und um eine allgemeine Übersicht nicht zu gefährden, bestehen lassen.

Ein besonders schwieriges Kapitel bilden die sogenannten pontischen Arten. Wer die zoogeographisch-lepidopterologische Literatur der letzten 30 Jahre auf diesen Begriff hin untersucht, wird finden, daß ihn fast jeder Autor anders auffaßt. Es hängt dies offenbar damit zusammen, daß viele Autoren diesen Begriff in Anlehnung an den antiken Namen für das Schwarze Meer, Pontus euxinus, gebrauchen, also alle, auch die nördlichen Uferländer mit hineinbeziehen, andere dagegen nur im Hinblick auf die Landschaft Pontus im Norden Kleinasiens und dann, wie etwa Caradja, pontisch = kleinasiatisch setzen. Ist also schon durch die Zweisinnigkeit eines und desselben geographischen Begriffs diese Verwirrung entstanden, so ist sie noch dadurch gesteigert worden, daß die Autoren Arten als pontisch bezeichneten, die nach ihrer eigenen Definition dieses Begriffes niemals als pontisch hätten bezeichnet werden dürfen. So erklärt z. B. Holdhaus (53) solche Arten für pontisch, „deren Heimat in den steppenartigen Landschaften im

Umkreis des Schwarzen Meeres gelegen ist". Er stimmt also mit Rebel in dieser Hinsicht vollständig überein. Die 6 Arten aber, die Holdhaus als Typen einer solchen Verbreitung angibt, entsprechen nur in einem Beispiel seiner Definition. Er führt nämlich an:

1. *Cicindela soluta* Déj. Südliches Westsibirien, Südrußland, Kaukasus, Armenien, Wolhynien, Rumänien, Bulgarien, Serbien, Ungarn, Niederösterreich bei Oberweiden und im Marschland auf Sandboden.
2. *Cicindela elegans* Fisch. Altai, Turkmenien, Kirgisensteppe, Südrußland, Podolien, Rumänien, Siebenbürgen, Saloniki.
3. *Carabus hungaricus* Fabr. Kaukasus, Südrußland, Rumänien, Ungarn, Niederösterreich östlich von Wien, Mähren, Komotau in Böhmen.
4. *Carabus besseri* Fisch. Südrußland, Moldau, Bukowina, Ostgalizien.
5. *Pilemia hirsutula* Fröl. (*Cerambycide*) Turkmenien, Transkaukasien, Kleinasien, Syrien, Südrußland, Rumänien, Balkanhalbinsel, Ungarn.
6. *Onconotus servillei* Fisch. (*Locustodea*). Südrußland, Rumänien, Ungarische Tiefebene westwärts bis Pester Komitat und bis Stuhlweißenburg. Balkanhalbinsel, Altserbien.

Von diesen 6 Arten ist also nur Nr. 5 im Umkreis des ganzen Schwarzen Meeres verbreitet. Alle anderen haben das Zentrum ihrer gegenwärtigen Verbreitung offenbar in Südrußland, fehlen dagegen in Kleinasien und entsprechen also der Definition, für die sie als Typen angeführt sind, nicht, sondern wären als „Südrussische Steppenarten" zu bezeichnen. Ähnlich wie bei Holdhaus liegen die Dinge auch bei Rebel und Zerny (99) in ihrer „Lepidopterenfauna Albaniens". Auch hier werden als pontisch diejenigen Arten aufgeführt, deren Verbreitungszentrum in steppenartigen Gegenden um das Schwarze Meer herum gelegen ist. Sehen wir uns aber die 33 dort genannten Beispiele an, so zeigt es sich, daß der eigentlich pontische Typus nur in 7 Fällen vertreten ist, nämlich bei *Pontia chloridice* Hb., *Pararge clymene* Esp., *Coenonympha leander* Esp., *Lycaena eroides* Friv., *Hesperia cynarae* Rbr., *Simyra dentinosa* Frr., und *Pionea languidalis* Ev. Alle anderen zeigen mit Ausnahme der *Mesotrosta signalis* Tr., einer südrussischen Steppenform, einen Verbreitungstypus, dessen Zentrum in Vorderasien, keineswegs aber in „steppenartigen Gegenden um das Schwarze Meer" liegt. Überhaupt ist der eigentlich pontische Typus im Holdhaus-Rebelschen Sinne eine durchaus seltene Erscheinung, weil die Uferländer des Schwarzen Meeres viel weniger eine zoogeographische Einheit sind, als etwa diejenigen des Mittelmeers. Es fragt sich daher, wieweit dieser Begriff in Zukunft zu halten sein wird, um so mehr, als vielfach die pontischen Arten wie etwa *Pontia*

chloridice Hb. bis weit nach Ostsibirien hinein vorkommen, im Gegensatz zu den mediterranen Arten, die wie *Charaxes jasius* L. oder *Gonepteryx cleopatra* L. tatsächlich im wesentlichen innerhalb der Uferländer des Mittelmeers ihre Verbreitung finden. Das mediterrane Faunenelement besteht also durchaus zu Recht, dagegen werden sich die sogenannten pontischen Arten aller Wahrscheinlichkeit nach zum größten Teile in südrussische Steppenarten einerseits und vorderasiatische Arten andrerseits auflösen lassen. Ob der übrigbleibende kleine Rest derjenigen Formen, die tatsächlich „in steppenartigen Gegenden um das Schwarze Meer herum" ihr Verbreitungszentrum gefunden haben, als pontisches Element weiter bestehen bleiben kann, ist daher zu bezweifeln. Jedenfalls ergibt sich mit aller Klarheit, daß zwei völlig verschiedene Verbreitungstypen unter dem Begriff „pontisch" bisher durcheinandergeworfen worden sind, nämlich die „südrussischen Steppenarten" und die vorderasiatischen Formen; und wenn Rebel (90) sagt, daß die sogenannten „südrussischen Steppenarten", die östlich über Turkestan hinausreichen können, von den pontischen Arten nicht scharf zu trennen sind, so kann dem nicht zugestimmt werden.

Diese vorderasiatischen Arten nun, deren Verbreitungszentrum offenbar in Kleinasien liegt und die nach Osten über Armenien, den Kaukasus, Persien, mitunter bis nach Zentralasien hin vordringen, nach Westen in die Balkangebiete und die nördlichen Uferländer des Mittelmeeres, und nach Süden bis Palästina vorstoßen, sind vielfach als „ponto-mediterrane" bzw. „orientalische" Arten bezeichnet worden. Die letztere Bezeichnung ist von Rebel, der sie geschaffen hat, selbst wieder zurückgenommen worden, da sie in der Tat durchaus ungeeignet ist. Es muß aber auch die Bezeichnung „ponto-mediterran" auf Grund der eben geführten Erörterungen über den Begriff des Pontischen als keineswegs glücklich bezeichnet werden. Nehmen wir stattdessen die Bezeichnung „vorderasiatisch-mediterran", so nähern wir uns den tatsächlichen Verhältnissen entschieden mehr. Auch die von Holdhaus und anderen als „ostmediterran" bezeichneten Arten würden zum größten Teil hierher zu stellen sein. Diese letztere Benennung möchte ich jedoch nicht übernehmen, weil der ganze Südrand des östlichen Mittelmeeres kaum einen Vertreter dieses Verbreitungstypus aufweist. Man wird natürlich niemals eine völlig befriedigende Bezeichnung finden können, da sich geographische und zoogeo-

graphische Begriffe niemals ganz decken. Es will mir aber scheinen, als wenn durch die Bezeichnung „vorderasiatisch-mediterran" die Verhältnisse am besten charakterisiert würden.

Neben diesen soeben erörterten, für Palästina in Frage kommenden Faunenelementen, die alle auch für die europäische Fauna von hoher Bedeutung sind und somit im Anschluß an die Rebelsche Tabelle zunächst besprochen werden mußten, kommen für unser Territorium als einem Grenzgebiet der europäisch-asiatisch-afrikanischen Faunen noch weitere Faunenelemente in Betracht, die zunächst unter dem Namen des „eremischen" Typus besprochen werden sollen. Palästina ragt ja mit seinem südlichen Teile, wie im allgemeinen landeskundlichen Abschnitt bereits näher ausgeführt wurde, in das Gebiet des großen altweltlichen Wüstengürtels hinein, der sich vom Atlantischen Ozean über die Sahara, Arabien, Persien, Nordwestindien und Zentralasien bis nach Tibet erstreckt. Das Phänomen dieses Wüstengürtels mußte selbstverständlich auch in zoogeographischer Hinsicht von außerordentlicher Bedeutung sein. Dennoch ist es merkwürdig, wie spät in der entomologischen Literatur die eremische Subregion der Paläarktis „entdeckt" wurde. Zwar hatte bereits W. L. Sclater als erster einen Unterschied zwischen der eremischen und „europäischen" Subregion festgestellt, doch zog er zur eremischen Region das ganze Nordafrika einschließlich der rein mediterranen Gebirge Marokkos, Algiers und Tunis'. Es bleibt also im wesentlichen das Verdienst Uvarovs (138), die Verhältnisse in seiner 1921 erschienenen Arbeit über „Die geographische Verbreitung der Orthopteren im Kaukasus und Westasien" richtiger und klarer erkannt zu haben. Uvarov grenzt nun die eremische Subregion in großen Zügen folgendermaßen ab: „Südlich der mediterranen Subregion liegt die weite eremische Subregion, welche die Wüsten von Nordafrika (Sahara, Libysche Wüste, Ägypten), die Sinaihalbinsel, Nordarabien, Mesopotamien, Persien und die ganze aralo-kaspische Senke umfaßt; vielleicht auch die großen Wüsten Chinesisch-Turkestans und der Mongolei, deren Orthopterenfauna, wenngleich noch wenig erforscht, dorthin gehört." Wenn nun Uvarov fortfährt und feststellt, „daß die Orthopterenfauna der eremischen Subregion viele Besonderheiten, verglichen mit der mediterranen, aufweist und nicht, wie die meisten Zoogeographen es tun, mit dieser vereinigt werden kann", so muß dem auch vom lepidopterologischen Standpunkt, wie es im besonderen die Fauna Palästinas zeigt, ausdrücklich zu-

gestimmt werden. Ob allerdings die weitere Vermutung Uvarovs, wonach die eremische Subregion nicht nur der mediterranen, sondern der ganzen paläarktischen Region gleichwertig gegenübergestellt werden könnte, richtig ist, muß zunächst noch bezweifelt werden. Diese Frage ist auch zur Zeit noch gar nicht zu entscheiden, weil die weiten Gebiete Innerasiens und selbst die meisten vorderasiatischen, soweit sie eremisch sind, noch nicht annähernd so gut bekannt sind, wie etwa Europa oder das Mittelmeergebiet. Fest steht zunächst ein ganz eigentümlicher Verbreitungstypus, der von der Nordwestküste Afrikas bis nach Zentralasien hin in allen dortigen Wüsten auftritt. Wieweit daneben Untergruppen innerhalb dieser eremischen Region angenommen werden müssen, mag für die einzelnen Ordnungen der Insekten verschieden sein. Für die Lepidopteren liegen die Verhältnisse bei dem augenblicklichen Stande unserer Kenntnisse jedenfalls so, daß sich gerade in Palästina eine recht deutliche Grenze ergibt: Ein Faunenelement wird von Arten vertreten, die von hier aus über die syrisch-kleinasiatischen und mesopotamisch-persischen Wüsten hinweg vielfach bis nach Zentralasien hinein vorkommen; ein Gegenstück hierzu sind jene eremischen Typen, deren Vorkommen von Nordwestafrika bis nach Ägypten und Palästina reicht, und eine dritte Gruppe schließlich findet ihr Verbreitungszentrum im Nordostzipfel Afrikas, im Gebiet des nördlichen Roten Meeres, tritt also im wesentlichen in Ägypten, der Sinaihalbinsel und in den Wüsten Palästinas und Transjordaniens auf. Diese Faunenelemente wollen wir für unsere Untersuchungen unter dem übergeordneten Begriff des „eremischen" Typus zusammenfassen und sie dem „mediterranen" Typus gegenüberstellen.

Eine besondere Stellung nehmen ferner die Geopoliten einerseits und die endemischen Arten andrerseits ein. Da die ersteren sicherlich ursprünglich tropische Formen darstellen, wollen wir sie an die tropischen Elemente anschließen. Über die Endemismen läßt sich zur Zeit nur so viel sagen, daß sie alle in die Gruppe B hineingehören, bei späteren Forschungen aber zum größten Teil den Gruppen α, β oder γ zugeteilt werden werden. Im Augenblick bleibt nichts anderes übrig, als sie zunächst unter B einer eigenen Gruppe δ einzureihen und bei der speziellen Behandlung der einzelnen Arten die vermutliche Zugehörigkeit zu schon bestehenden Faunenelementen zu erörtern.

Nach alledem würden also die Faunenelemente Palästinas folgendermaßen zu gruppieren sein:

A. Holopsychrische Faunenelemente.

1. Eurosibirische Arten, deren Verbreitung von Europa meist bis Sibirien, oft mit disjungierten Arealen, reicht. Zu ihnen gehört die Mehrheit der mitteleuropäischen Arten.

B. Holothermische Faunenelemente.

α) mediterrane Faunenelemente.

2. Zirkummediterrane Arten. Ihr Verbreitungszentrum liegt in den Uferländern des Mittelmeeres. Ihr Vordringen nach Norden geht meist nicht weit, dagegen können sie im Osten, oft mit disjungierten Arealen, bis nach Armenien, Persien und selbst Zentralasien hin vorstoßen. Im Süden finden sie ihre Grenze dort, wo die Steppen in die Vorwüsten und Wüsten übergehen.
3. Pontische Arten mit einem Verbreitungszentrum in den steppenartigen Gebieten um das Schwarze Meer.
4. Vorderasiatisch-mediterrane Arten mit einem Verbreitungszentrum in Kleinasien, das seine Ausstrahlungen östlich über Armenien, Persien bis nach Zentralasien hin, nach Süden über Syrien bis in die wüstenfreien Gebiete Palästinas und nach Westen bis in die Balkanhalbinsel und, mit meist disjungierten Arealen, bis nach Italien und Spanien erkennen läßt. Das Faunenelement fehlt dem gesamten südlichen Mittelmeergebiet.

β) Eremische Faunenelemente.

5. Paneremische Arten, in der gesamten eremischen Subregion verbreitet, also meist von Nordwestafrika bis Zentralasien vorkommend.
6. Osteremische Arten mit einer Verbreitung von Palästina über Syrien, Kleinasien, Mesopotamien, Persien bis nach Zentralasien, in manchen Fällen bis nach Chinesisch-Turkestan, der Mongolei und den Wüsten Nordwestindiens.
7. Mitteleremische Arten mit einer Verbreitung in Ägypten, der Sinaihalbinsel und Palästina.
8. Westeremische Arten mit einer Verbreitung von Palästina-Ägypten bis zum Atlantischen Ozean.

γ) Tropische Faunenelemente.

9. Asiatisch-tropische Arten mit der Heimat in den Tropen Indiens und einer Verbreitung bis Palästina oder anderen mediterranen Ländern.
10. Afrikanisch-tropische Arten mit der Heimat in den Tropen Afrikas und einer Verbreitung bis Palästina oder anderen mediterranen Ländern.
11. Paläotropische Arten mit der Heimat in den Tropen der Alten Welt und einer Verbreitung bis Palästina oder anderen mediterranen Ländern.

Als Anhang: Geopoliten.

δ) Endemismen.

12. Endemische Arten.

Bei der nun folgenden Zuweisung der einzelnen Arten zu bestimmten Faunenelementen ist eine namentliche Aufführung wegen der Fülle der vorhandenen Arten nicht möglich. Ich gebe daher zunächst einige hervorragende und besonders charakteristische

Vertreter mit namentlicher Nennung und lasse dann die anderen unter der Nummer, in der sie im Artenverzeichnis aufgeführt sind, folgen.

1. Eurosibirische Arten. A. Makrolepidopteren: *Papilio machaon* L., *Aporia crataegi* Hb., *Pieris brassicae* L., *P. rapae* L., *Leucochloe daplidice* L., *Anthocharis cardamines* L., *Pyrameis atalanta* L., *Melitaea phoebe* Kn., *M. didyma* Ochs., *Pararge aegeria* L., *P. maera* L., *Epinephele jurtina* L., *Thecla spini* Schiff., *Th. ilicis* Esp., *Chrysophanus phlaeas* L., *Lycaena baton* Berg., ferner 68, 69, 70, 71, 72, 74, 79, 80, 92, 105, 106, 127, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 152, 155, 156, 159, 162, 163, 164, 168, 171, 176, 177, 179, 183, 186, 187, 188, 189, 194, 207, 211, 217, 235, 236, 237, 241, 271, 274, 277, 306, 314, 315, 326, 327, 345, 355, 406, 429, 432, 456, 481, 483, 485, 488, 500, 501, 510, 547, 566, 570, 593, 608, 610, 613, 614, 624, also 89 Arten.

   B. Mikrolepidopteren: *Melissoblaptes bipunctanus* Z., *Crambus inquinatellus* Sch., *Schoenobius gigantellus* Sch., *Homoeosoma nimbellum* Z., *Nyctegretis achatinella* Hb., *Nephopteryx hostilis* Stph., *Aglossa pinguinalis* L., *Oxyptilus parvidactylus* Hw., *Cacoecia rosana* L., *Evetria buoliana* Sch., *Metzneria metzneriella* Stt., *Anacampsis anthyllidella* Hw., *Phyllocnistis suffusella* Z., *Adela viridella* Sc., ferner 164, 178, 187, 190, 232, 244, 280, 313, 317, 329, 331, 333 (?), 340 (?), 348, 359, 362, 373 (?), 377, 388, 402, 403, 404, 408, 421, 428, 430, 435, 458, 465, 467, 468, 536, 544, 564, 565, 594, 596, 597, 629, 631, 640, 641, 643, 649, 650, 652, 654, 656, 673, 678, 679, 682, 692, 697, 711, also 69 Arten.

2. Mediterrane Arten. A. Makrolepidopteren: *Euchloe belemia* E., *E. belia* Cr., *Gonepteryx cleopatra* L., *Colias croceus* Fou., *Charaxes jasius* L., *Limenitis camilla* Schiff., *Pararge megera* L., *Epinephele lupinus* Costa, *Tarucus telicanus* Lang, *Gegenes lefebrei* Rbr., *Hesperia proto* Esp., *Phalera bucephaloides* O., *Thaumetopoea herculeana* Rbr., *Orgyia trigotephras* Bsd., *Saturnia pyri* Sch., *Agrotis kermesina* Mab., *A. leucogaster* Frr., ferner 174, 178, 182, 184, 198, 205, 213, 216, 218, 221, 225, 229, 232, 238, 243, 244, 246, 249, 255, 258, 272, 279, 283, 284, 287, 289, 290, 291, 294, 297, 301, 307, 308, 309, 316, 317, 329, 336, 344, 346, 349, 353, 358, 368, 381, 390, 392, 394, 395, 396, 400, 401, 403, 407, 408, 417, 420, 422, 423, 428, 433, 434, 437, 438, 439, 440, 442, 444, 449, 451, 452, 454, 455, 459, 463, 464, 467, 475, 477, 478, 487, 492, 494, 495, 497, 499, 502, 508, 511, 513, 521, 524, 525, 528, 530, 536, 540, 549, 558, 560, 564, 568, 581, 582, 586, 590, 591, 604, 611, 612, 618, 619, 622, also 131 Arten.

   B. Mikrolepidopteren: *Crambus craterellus* Sc., *Ematheudes punctella* Tr., *Epischnia prodromella* Hb., *Phycita poteriella* Z., *Pyralis obsoletalis* Mn., *Trichoptilus siceliota* Z., *Orneodes zonodactyla* Z., *Epiblema thapsiana* Z., *Teleia tamaricalis* Z., *Pleurota pyropella* Schiff., *Stagmatophora serratella* Tr., *Trichophaga abruptella* Woll., ferner 4 (?), 9, 14, 19, 20, 21, 23, 32, 33, 42, 56, 57, 71, 72, 85, 86, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 99, 100, 106, 107, 115, 117, 120, 126, 130, 135, 139, 140, 141, 142, 145, 146, 152, 157, 160, 161, 170, 174, 175, 180, 181, 182, 212, 223, 226, 227, 231, 240, 247, 259, 266, 275, 276, 278, 281, 282, 287, 297, 299, 300, 305, 309, 312, 316, 320, 321, 322, 324, 334, 341, 343, 352, 353, 357, 360, 361, 363, 371, 378, 379, 381, 382, 387, 394, 397, 399, 400 (?), 411, 412, 419, 420, 425, 429, 431, 436, 437, 441, 442, 443, 454, 459, 470, 479,

481, 484, 486, 487, 489, 494, 501, 504, 511, 529, 534, 550, 567, 569, 570, 582, 587, 589, 620, 632, 648, 651, 653, 674, 684, 706, 709, also 149 Arten.

3. Vorderasiatisch-mediterrane Arten. A. Makrolepidopteren: *Thais cerysi* God., *Doritis apollinus* Hbst., *Anthocharis gruneri* HS., *Colias myrmidone* Esp., *Limenitis rivularis* Sc., *Melitaea arduinna* Esp., *M. trivia* Schiff., *Melanargia titea* Klug., *Satyrus anthe* O., *S. telephassa* Hb., *S. miszechi* HS., *S. fatua* Frv., *S. pisidice* Klug, *Pararge hiera* F., *Epinephele wagneri* HS., *Thestor nogelii* HS., *Chrysophanus thersamon* Esp., *Cigaritis acamas* Klug, *Zizera galba* Ld., *Lycaena sephyrus* Friv., *Adopaea hyrax* Led., *Thymelicus flava* Brunn., *Carcharodes orientalis* Rev., *Hesperia tessellum* Hb., *H. phlomidis* HS., *H. melotis* Dup., *H. orbifer* Hb., *Smerinthus kindermanni* Led., *Berutana kotschyi* Koll., *Cerura syra* Gr., *Thaumetopoea solitaria* Frv., *Lymantria lapidicola* HS., *Chondrostega pastrana* Led., *Lasiocampa terreni* HS., *Dendrolimus bufo* Led., *Pachypasa otus* Drury, *Lemonia pauli* Stgr., *Agrotis melanura* Stgr., *A. flammatra* F., *A. flavina* HS., ferner 175, 180, 185, 196, 197, 204, 209, 212, 219, 223, 242, 252, 253, 259, 266, 273, 280, 281, 282, 298, 299, 304, 305, 320, 321, 331, 352, 359, 363, 364, 379, 384, 389, 391, 397, 405, 409, 412, 413, 416, 418, 419, 421, 430, 435, 441, 445, 446, 453, 457, 460, 461, 462, 465, 470, 471, 472, 473, 476, 484, 486, 491, 493, 496, 503, 504, 506, 509, 514, 515, 517, 520, 526, 531, 532, 533, 537, 538, 539, 541, 542, 546, 550, 552, 561, 562, 567, 571, 573, 574, 576, 578, 579, 580, 583, 587, 592, 596, 597, 599, 620, 621, also 145 Arten.

B. Mikrolepidopteren: *Eromene bella* Hb., *Bradyrrhoa confiniella* Z., *Herculia fulvocilialis* Dup., *Phlyctaenodes pustulalis* Hb., *Ph. cruentalis* Hb., *Agdistis paralia* Z., *Orneodes cymatodactyla* Z., *Grapholitha nebritana* Stph., *Rhinosia flavella* Dup., *Euteles kollarella* Costa, *Depressaria irrorata* Stgr., *Coleophora cuprariella* Z., *Hapsifera luridella* Z., ferner 11, 12, 22, 29, 34, 39, 40, 43, 44, 47, 50, 59, 62, 63, 69, 77, 79, 84, 93, 94, 98, 105, 123, 147, 153, 155, 156, 159, 168, 171, 172, 177, 194, 198, 200, 202, 216, 217, 228, 251, 260, 262, 265, 267, 271, 279, 284, 285, 296, 301, 303, 314, 318, 328, 336, 338, 342, 346 (?), 349, 355, 358, 367, 368, 369, 372, 376, 380, 390, 393, 406, 410, 422, 423, 445, 448, 457 (?), 460 (?), 463, 475, 477, 480, 482, 483, 485, 490, 491, 492, 506, 507, 508, 509, 510, 513, 516, 517, 524, 527, 528, 530, 535, 537, 539, 545, 546 (?), 547, 548, 551, 552, 559, 560, 561, 568, 571, 572, 573, 574, 598, 609, 610, 613, 619, 623, 627, 630, 658, 671, 677, 680, 681, 690, 691, 699, 700, 701, also 147 Arten.

4. Pontische Arten. A. Makrolepidopteren: *Lycaena bavius* Ev., *Orgyia dubia* Tau., *Simyra dentinosa* Fr., ferner 165, 169, 239, 311, 312, 313, 322, 334, 356, 411, 469, 480, 512, 527, 557, 584, 602, 615 (?), 616, also 22 Arten.

B. Mikrolepidopteren: *Crambus matricellus* Tr., *Ancylolomia palpella* Schiff., *Pyrausta ochrifascialis* Chr., und *Oxyptilus tristis* Z. Also nur 4 Arten.

5. Paneremische Arten. A. Makrolepidopteren: *Anthocharis charlonia* Donz., *Zegris eupheme* Esp., *Tarucus theophrastus* F., *Gegenes nostrodamus* F. (?), *Cerura interrupta* Chr., *Mamestra sociabilis* Grasl., *Phlebois lasserei* Obth., ferner 324, 365, 371, 588, 615, also 12 Arten.

B. Mikrolepidopteren: *Arenipses sabella* Hmps., *Ancylodes staminella* Chr., *Heterographis hellenica* Stgr., *H. faustinella* Z., *H. subcandidatella* Rag., *H. samaritanella* Z., *Anoristia gilvella* Rag., *Tephris verrucella* Rag., *Constantia*

argentalis Hmps., *Constantia canifusalis* Hmps., *Episcardia lardatella* Woll., ferner gehören wahrscheinlich hierher 205, 302, 566, 689, 710, also 16 Arten.

6. Osteremische Arten. A. Macrolepidoptera: *Teracolus fausta* Oliv., *Lycaena loewii* Z., *Ocneria signatoria* Chr., *Agrotis devota* Chr., *A. singularis* Stgr., *Centropus scripturosa* Ev., ferner 181, 192, 193, 203, 257, 260, 267, 310, 333, 351, 366, 369, 372, 373, 385, 398, 505, 559, 577, 603, 605, 609, also 29 Arten.

B. Microlepidoptera. *Chilo brevipalpellus* Zerny, *Syria sulcatella* Chr., *Heterographis delicatella* Möschl., *Tephris cyriella* Ersch., *Bostra caesarealis* Rag., *Nymphula affinialis* Gn., *Stenia intervacatalis* Chr., *Prochoristis rupicapralis* Led., *Pamene pharaonana* Koll., *Phycodes mesopotamica* Rbl., *Apiletria purulentella* Stt., *Depressaria ruticola* Chr., *Coleophora amasiella* Stt., ferner 52, 109, 162 (?), 163, 249, 257 (?), 261, also 21 Arten.

7. Mitteleremische Arten. A. Macrolepidoptera: *Teracolus phisadia* Godt., *T. chrysonome* Klug, *Euproctis susanna* Stgr., *Ocneria flavipalpata* Stgr., *Lasiocampa decolorata* Klug, *Agrotis anarmodia* Stgr., ferner 122 (?), 199, 245, 276, 278, 339, 383, 466, 468, 585, 589, 606, also 19 Arten.

B. Microlepidoptera: *Pseudosyria gracilis* Rbl., *Endotricha jordana* Hmps., *Cledeobia syriaca* Rbl., *Bradina andresi* Rbl., *Evergestis luridalis* Rbl., *Trichoptilus congrualis* Wlkr., *Pterophorus aegyptiacus* Rbl., *Simaethis aegyptiaca* Z., *Teleia wachtlii* Rghfr., *Anarsia arachniota* Meyr., *Scythris inertella* Z., *Criticonoma psammodoxa* Meyr., *Trichoptera swinhoei* Butl., also 13 Arten.

8. Westeremische Arten. A. Macrolepidoptera: *Zizera mediterraneae* B.-H., *Lasiocampa serrula* Gn., *L. josua* Stgr., *Mamestra softa* Stgr., ferner 295, 296, 302, 303, 338, 361, 374, 427, 474, 554, 598, also 15 Arten.

B. Microlepidoptera: *Crambus gracilellus* Chré., *Ancylolomia tripolitella* Rbl., *Trigonopyralis keltella* Ams., *Heterographis costistrigella* Rag., *H. harmoniella* Rag., *Staudingeria labeculella* Rag., *St. yerburyé* Butt., *Christophia dattinella* Rag., *Salebria numidella* Rag., *S. cirtensis* Rag., *Phycita gilvibasella* Rag., *Acrobasis zizyphella* Rbl., *Constantia persinualis* Hmps., *C. syrtalis* Rag., *C. numidalis* Hmps., *Constantia pectinalis* HS., *C. infulalis* HS., *Duponchelia caidalis* Obth., *Cybolomia seghiralis* Chré., ferner 78, 127, 176, 215 (?), 229 (?), 286, 354, 366, 417, 471, 500, 505, 526 (?), 592, 615, 693, also 35 Arten.

9. Asiatisch-tropische Arten. A. Macrolepidoptera: *Parnara matthias* F., *Chaerocampa alecto* L., *Macroglossa stellatarum* L., *Agrotis spinifera* Hb., *A. ypsilon* Rott., *A. segetum* Schiff., ferner 170, 254, 335, 337, 357, 360, 380, 404, 410, 479, 490, 553, 617, also 19 Arten.

B. Microlepidoptera: *Lamoria jordanis* Rag., *Chilo simplex* But., *Saluria maculivittella* Rag., *Melatrix praetextella* Chr., *Salebria palumbella* F., *S. semirubella* Sc., *Bostra tristis* Butl., *Sylepta aurantiacalis* F., *Pachyzancla licarsisalis* Wlk., *Phlyctaenodes nudalis* Hb., *Crocidosema plebejana* Z., *Bactra lanceolana* Hb., *Lita solanella* Hb., *Teleia heliopa* Low., ferner 36 (?), 184 (?), 189 (?), 255, 268, 269 (?), 277, 283, 304, 310 (?), also 24 Arten.

10. Afrikanisch-tropische Arten. A. Macrolepidoptera: *Virachola livia* Klug. (?), *Azanus jesous* Gu., *Caradrina exigua* Hb., *C. distincta* Stgr., *Thalerastria mesozona* Hmps., *Coenina dentataria* Swinh., also nur 6 Arten!

B. Microlepidoptera: *Myelois ceratoniae* Z., *Gephrystis oxystola* Meyr., *Cosmopteryx flavofasciata* Woll., *Acrocercops conflua* Meyr., Also nur 4 Arten!

11. Paläotropische Arten. A. Macrolepidoptera: *Danais chrysippus* L., *D. dorippus* Klug, *Yphthima asterope* Klug, *Belenois mesentina* Cr., *Lampides boeticus* L., *Zizera lysimon* Hb., *Chilades trochylus* Frr., *Acherontia atropos* L., *Daphnis nerii* L., ferner 90, 91, 93, 240, 262, 318, 340, 347, 354, 367, 376, 377, 378, 387, 535, 565, 575, also 26 Arten.

B. Microlepidoptera: *Achroia grisella* F., *Lamoria anella* Schiff., *Eromene ocellea* Hw., *Plodia interpunctella* Hb., *Ephestia cautella* Wlk., *Etiella zinckenella* Tr., *Nephopteryx divisella* Dup., *Zinckenia fascialis* Cr., *Synclera traducalis* Z., *Ercta ornatalis* Dup., *Glyphodes unionalis* Hb., *Hellula undalis* F., *Antigastra catalaunalis* Dup., *Noorda blitealis* Wlkr., *Pyrausta incoloralis* Gn., *Platyedra gossypiella* Sndrs. (?), *Crambus malacellus* Dup., also 17 Arten. Geopoliten: *Pyrameis cardui* L. (?), *Ephestia kuehniella* Z., *Eph. elutella* Hb., *Nomophila noctuella* Schiff., *Plutella maculipennis* Curt., *Bedellia somnulentella* Z., also 5 (6) Arten.

12. Endemische Arten. A. Macrolepidoptera: 91 Arten[1]).

B. Microlepidoptera: 184 Arten.

Fraglich bleiben: A. Macrolepidoptera: 208, 227, 264, 285, 300, 332, 341, 362, 426, 443, 498, 507, 543, 545, 563, 572, 595, 623. Also 18 Arten.

B. Microlepidoptera: 38, 41, 49, 64, 132, 133, 138, 158, 169, 185, 221, 224, 245, 270, 298, 337, 416, 472, 520, 664, 683, also 21 Arten.

Fassen wir nun die so gewonnenen Zahlen nach ihrem Prozentverhältnis zueinander zusammen, so ergibt sich folgendes Bild:

Faunenelement	Makrolepidopteren %	Mikrolepidopteren %	Gesamtfauna %		
Eurosibirisch	14,1	9,8	12,1		12,1
Zirkummediterran	20,9	21,0	21,0	mediterrane Elemente	44,1
Pontisch	3,5	0,5	2,1		
Vorderasiatisch-medit.	23,2	20,7	21,0		
Paneremisch	1,9	2,3	2,2	eremische Elemente	12,7
Osteremisch	4,9	3,0	4,1		
Mitteleremisch	3,1	1,9	2,6		
Westeremisch	2,5	5,0	3,8		
Asiatisch-tropisch	2,9	3,4	3,2	tropische Elemente	7,3
Afrikanisch-tropisch	0,9	0,5	0,7		
Paläotropisch	4,2	2,4	3,4		
Geopoliten	0,1	0,9	0,5		0,5
Endemismen	14,9	25,7	20,4		20,4
Fraglich sind	2,9	2,9	2,9		2,9
	100,0 %	100,0 %	100,0 %		100,0 %

1) Vgl. die namentliche Aufzählung der endemischen Arten auf p. 43.

Die Analyse der Fauna unter dem Gesichtspunkt der Faunenelemente ergibt also als Wichtigstes den ausgeprägt paläarktischen Charakter der Fauna. Die Analyse führt weiter zu dem Ergebnis, daß die mediterranen Arten mit 44,1 % die bei weitem stärkste Gruppe darstellen, daß dann die endemischen Arten mit dem auffallend hohen Prozentsatz von 20,4 folgen und die eremischen Arten mit 12,7 %, die eurosibirischen mit 12,1 % und die tropischen mit 7,3 % den Rest der Fauna bestreiten. Ob dieses Ergebnis mit den botanischen Verhältnissen des Landes übereinstimmt, kann zur Zeit noch nicht entschieden werden, da mir eine zahlenmäßige Analyse der Flora nicht bekannt ist. Es verdient aber beachtet zu werden, daß Eig (34) nur 80 endemische Pflanzenarten, d. h. 3,2 % des gesamten Florenbestandes aufführt. Diese 3,2 % stehen in einem auffallenden Gegensatz zu den 20,4 % der endemischen Lepidopteren, so daß eine Besprechung der letzteren besonders wichtig erscheint. Indessen soll das verwickelte Problem der endemischen Arten erst weiter unten durchgeführt werden, um hier die allgemeine Besprechung der gewonnenen Resultate nicht zu unterbrechen.

Unter den tropischen Faunenelementen verdient die Tatsache des starken Überwiegens der asiatisch-tropischen und paläotropischen Arten gegenüber den afrikanisch-tropischen besonders hervorgehoben zu werden. Diese Erscheinung ist um so merkwürdiger, als Palästina durch das Ghor mit Ägypten, dem Nil und dadurch mit dem tropischen Afrika in wesentlich engerer geographischer Beziehung steht, als mit den tropisch-asiatischen Gebieten. Wir werden auf diese Verhältnisse bei der Besprechung einiger Grundprinzipien der Lepidopterenverbreitung zurückzukommen haben, da sie von hoher allgemeiner Bedeutung sind.

Hinsichtlich der 12,1 % eurosibirischer Arten ergibt sich die Tatsache, daß Palästina ein südliches Gebiet mit relativ hohem Einschlag dieser Formen ist. Sie wären wahrscheinlich noch stärker vertreten, wenn nicht Palästina durch den Libanon, Antilibanon und Hermon gegen ihr Eindringen von Norden ziemlich stark geschützt wäre. Charakteristisch ist, daß diese Arten an Zahl von Norden nach Süden im Territorium selbst

abnehmen und im südlichen Palästina zu etwa 70 % eine südliche Grenze ihrer Verbreitung finden. Sie fehlen meist dem unteren Jordantal sowie den anderen Wüstengebieten. Palästina ist also unter den vorderasiatischen Ländern das südlichste mit einem deutlichen Einschlag eurosibirischer Arten.

Die eremischen Arten, die in der Gesamtfauna nur 12,7 % ausmachen, also etwa so stark wie die eurosibirischen sind, müssen trotz ihres geringen zahlenmäßigen Gewichts als viel charakteristischer angesehen werden als diese. Es ist ja selbstverständlich, daß ein Wüstengebiet niemals ein so reiches Tierleben haben kann wie Gebiete, die abseits des Pessimums liegen. Unter diesem Gesichtspunkt gesehen, muß sogar die Wüstenfauna Palästinas als auffallend reichhaltig bezeichnet werden. Es hängt das mit den besonderen Verhältnissen des dortigen Wüstenklimas zusammen, auf die kurz eingegangen sei: Für die Besiedelung einer Wüste kommt es in erster Linie darauf an, ob, wann und wieviel Regen fällt. Für Palästina liegen da die Dinge ungewöhnlich günstig. Der Regen fällt selten in solchen Massen, daß er gleich wieder in den Wadis abfließt und so den Pflanzen und damit den Tieren nicht zugute kommt, sondern ziemlich gleichmäßig. Der Winter, die eigentliche Regenzeit, ist außerordentlich milde, so daß sich eine Vegetation entwickeln kann, im Gegensatz etwa zu Wüsten mit Winterregen, wo dieser Regen wegen der dann herrschenden Kälte für die Pflanzen wertlos ist. Zudem fallen die Niederschläge recht gleichmäßig, im Vergleich zu vielen Gebieten der Sahara. Es fehlen die großen Schwankungen zwischen extremer Kälte und Wärme, die für so viele Wüsten bezeichnend sind und ein Tierleben sehr erschweren. Das alles macht die palästinensische Wüste so relativ günstig und hat einen bedeutenden relativen Reichtum an eremischen Elementen zur Folge.

Neben diesem verhältnismäßig großen Reichtum ist besonders bemerkenswert, daß trotz der ganz ungenügenden Kenntnisse der mesopotamisch - persisch - zentralasiatischen Wüsten schon heute osteremische Arten ein geringes Übergewicht gegenüber den westeremischen besitzen. Bemerkenswert ist diese Erscheinung deswegen, weil in den nordafrikanischen Wüsten in den letzten Jahrzehnten sehr intensive lepidopterologische Forschungen getrieben wurden. Es sei nur an Namen wie Rebel, Zerny, Chrétien,

Turati, Andres usw. erinnert. So hätte man a priori ein stärkeres Hervortreten der westeremischen Arten erwarten müssen. Daß dem nicht so ist, beweist, daß stärkere Beziehungen der palästinensischen Wüstenfauna zum Osten als zum Westen vorliegen. Diese Erkenntnis ist vor allem für die Frage nach der Herkunft dieses Teiles der Fauna von Wichtigkeit. Doch soll darauf erst später eingegangen werden.

Innerhalb des eremischen Elements sei noch auf die einzelnen Untergruppen eingegangen. Wer die geringen Prozentzahlen dieser Gruppen liest, möchte vermuten, daß eine Aufstellung dieser Faunenelemente überhaupt unnötig war. Dennoch halte ich die Aufstellung aller Gruppen zur Zeit für durchaus notwendig, und zwar weil die Erforschung der eremischen Subregion, artenmäßig gesehen, immer nur geringe Zahlen ergeben kann, da die Wüste in jedem, auch in unserem günstig gelegenen Spezialfall, als Pessimum aufgefaßt werden muß. Erkennen wir nun in einem solchen pessimalen Gebiet bestimmte Verbreitungstypen, so muß hier die Aufstellung von untergeordneten Kategorien selbst dann gerechtfertigt erscheinen, wenn sie zahlenmäßig relativ unbedeutend sind. Wir können hier nicht einfach Tier gleich Tier setzen und etwa sagen, daß die 2,1 % pontischer Arten den 2,2 % paneremischer gleichwertig gegenüberstehen. Vielmehr müssen wir erkennen, daß 2,1 % pontischer Arten innerhalb eines Territoriums mit günstigen Entwicklungsmöglichkeiten so gut wie nichts sind, gegenüber 2,2 % eremischer Arten innerhalb eines Pessimums. Es kann also für die Aufstellung von Faunenelementen nicht nur die Zahl ihrer Vertreter, sondern auch deren Wert von entscheidender Bedeutung sein. In dieser Hinsicht kann die eremische Subregion mit der hochalpinen verglichen werden. Hier wie dort sind die Vertreter der Faunenelemente zahlenmäßig unbedeutend und sind dennoch von mindestens ebendemselben Wert wie diejenigen anderer, optimaler Regionen. Außerdem können die gewonnenen Zahlen aber gerade für die eremische Subregion nur als vorläufige angesehen werden. Sie werden sich in Zukunft ohne alle Frage noch bedeutend erhöhen, schätzungsweise auf 20 %. Diese Vermutung läßt sich allerdings nur im Zusammenhang mit der Betrachtung der ungewöhnlich hohen Zahl endemischer Formen verstehen und deshalb sei hier das Problem dieser Tiere eingefügt, zu dessen voller Würdigung eine Aufzählung der einzelnen Arten notwendig ist. So gebe ich zunächst eine Tabelle der Endemismen:

Endemische Arten	Küste	Gebirge	Nicht-eremisches Jordantal	Eremisches Gebiet
A. Macrolepidoptera.				
1. *Jolaus jordanus* STGR.	.	.	.	+
2. *Thaumetopoea jordana* STGR.	.	+	.	+
3. *Lymantria aboleta* STGR.	.	.	.	+
4. *Ocneria samarita* STGR.	.	+	.	.
5. *Albarracina syriaca* STDFS.	+	.	.	.
6. ,, *baui* STDFS.	.	+	.	.
7. *Chondrostega palaestrana* STGR.	.	+	.	.
8. ,, *pauli* PÜNG.	.	.	.	+
9. ,, *götschmanni* STE.	.	+	.	.
10. ,, *fasciana* STGR.	.	+	.	+
11. ,, *aurivillii* PÜNG.	.	+	.	+
12. ,, *intacta* PÜNG.	.	.	.	+
13. *Eriogaster philippsi* BART.	.	+	.	.
14. *Lasiocampa grisea* GRNBG.		.	.	?
15. ,, *davidis* STGR.	.	.	.	+
16. ,, *püngeleri* STE.	.	.	.	?
17. *Lemonia pia* PÜNG.	.	.	.	+
18. ,, *sacrosancta* PÜNG.	+	+	.	+
19. *Agrotis haifae* STGR.	.	+	.	.
20. , *ochrina* STGR.	.	+	.	.
21. ,, *robiginosa* STGR.	.	+	.	.
22. *Bryophila paulina* STGR.	.	+	.	+
23. ,, *rectilinea* WARR.	.	+	.	+
24. *Apamea judaica* STGR.	.	.	.	+
25. *Heterographa püngeleri* BART.	.	.	.	+
26. *Pseudohadena idumaea* PÜNG.	.	.	.	+
27. ,, *deceptrix* STGR.	.	.	.	+
28. *Hadena polyglypha* STGR.	.	+	.	+
29. *Acrobyla kneuckeri* RBL.	.	.	.	+
30. *Phlebophilus lenis* STGR.	.	+	.	+
31. ,, *discrepans* STGR.	.	+	.	+
32. *Epunda bacheri* PÜNG.	.	.	.	+
33. *Polia juditha* STGR.	.	.	.	+
34. ,, *anceps* STGR.	.	.	.	+
35. ,, *lea* STGR.	.	.	.	+
36. ,, *rebecca* STGR.	.	+	.	+
37. ,, *subvenusta* PÜNG.	.	+	.	.
38. ,, *plumbea* STGR.	.	+	.	.
39. ,, *johanna* STGR.	.	.	.	+
40. ,, *kalchbergi* STGR.	.	+	.	.
41. ,, *spinaceae*	.	?	.	.

Endemische Arten	Küste	Gebirge	Nicht-eremisches Jordantal	Eremisches Gebiet
42. *Calamia modesta* Stgr.	.	.	.	+
43. *Leucania languida* Stgr.	+	.	.	+
44. ,, *palaestina* Stgr.	+	.	.	+
45. ,, *jordana* Bart.	.	.	.	+
46. *Caradrina keltana* Ams.	.	.	.	+
47. ,, *bodenheimeri* Ams.	.	+	.	+
48. ,, *casearia* Stgr.	.	.	.	+
49. ,, *scotoptera* Püng.	.	+	.	.
50. ,, *melanurina* Stgr.	.	.	.	+
51. *Orthosia jordana* Stgr.	.	.	.	+
52. ,, *scabra* Stgr.	.	+	.	.
53. *Orrhodia acutula* Stgr.	.	+	.	
54. *Nudifrons delicata* Stgr.	+	.	.	+
55. *Armada turcorum* Zerny	+	.	.	+
56. *Teinoptera culminifera* Calb.	.	.	.	+
57. *Acontiola sancta* Stgr.	.	.	.	+
58. *Thalpochares albivestralis* Hmps.	.	.	.	+
59. *Thalerastria tapina* Hmps.	.	.	.	?
60. *Microxestis wutzdorffi* Püng.	.	.	.	+
61. *Palpangula stuebeli* Calb.	.	.	.	+
62. *Grammodes palaestinensis* Stgr.	.	.	.	+
63. *Pseudophia sancta* Stgr.	+	+	.	+
64. ,, *nabataea* Hmps.	.	.	.	+
65. ,, *wiskotti* Püng.	.	.	.	+
66. *Ulotrichopus stertzi* Püng.	.	.	.	+
67. *Holoterpna pruinosata* Stgr.	.	+	.	.
68. *Neromia jodisata* Stgr.	.	.	.	+
69. *Cletha cinneretharia* Ams.	.	.	+	.
70. *Acidalia sanctaria* Stgr.	.	.	.	+
71. ,, *eremica* Ams.	.	.	.	+
72. ,, *uniformis* Stgr.	.	+	.	+
73. ,, *detritaria* Stgr.	+	+	.	.
74. ,, *improbata* Stgr.	.	+	.	+
75. *Lithostege bifissana* Rbl.	.	.	.	+
76. *Larentia multipunctata* Stgr.	.	+	.	.
77. *Orsonoba paulusi* Rbl.	.	.	.	+
78. *Crocallis jordanaria* Stgr.	.	.	.	+
79. *Heterolocha xerophilaria* Püng.	.	.	.	+
80. *Coenina islamitica* Ams.	.	.	+	+
81. *Boarmia tenuisaria* Stgr.	.	.	.	+
82. *Gnophos adjectaria* Stgr.	.	.	.	+
83. *Selidosema combustaria* Püng.	.	.	.	+

Endemische Arten	Küste	Gebirge	Nicht-eremisches Jordantal	Eremisches Gebiet
84. *Phasiane jordanaria* STGR.	.	.	.	+
85. *Enconista amoritaria* PÜNG.	.	.	.	+
86. *Scodionyx mysticus* STGR.	.	.	.	+
87. *Spilosoma gracilis* STGR.	.	.	.	+
88. *Melittia gephyra* AMS.	.	.	.	+
89. *Cossus johannes* STGR.	.	.	.	+
90. *Holcocerus laudabilis* STGR.	.	.	.	+
91. *Stygia decretis* GR.-GRSCH.	.	.	.	?
Also 91 Arten = 14,9 %				
B. Microlepidoptera				
1. *Crambus serraticornis* HMPS.	.	.	.	+
2. ,, *hierochunticus* Z.	.	+	.	+
3. ,, *permixtellus* KLCHBG.	.	+	.	.
4. ,, *heringi* AMS.	+	.	.	.
5. *Chilo hederalis* AMS.	+	.	.	.
6. ,, *hypenalis* RBL.	.	.	.	+
7. *Lodiana albicostalis* HMPS.	.	+	.	+
8. *Homoeosoma tenella* AMS.	.	+	.	.
9. *Ephestia crassa* AMS.	.	.	.	+
10. *Heterographis pseudocandidatella* AMS.	.	.	.	+
11. *Christophia palaestinensis* AMS.	.	.	.	+
12. ,, *judaica* AMS.	.	.	.	+
13. *Salebria judaica* AMS.	.	.	.	+
14. ,, *jordana* AMS.	.	.	.	+
15. ,, *vasta* AMS.	.	.	.	+
16. ,, *semiflavella* RBL.	.	.	.	+
17. *Nephopteryx rubicundella* RBL.	.	.	.	+
18. *Pristophora pseudodiscomaculella* AMS.	.	.	.	+
19. *Phycita judaica* AMS.	.	.	.	+
20. ,, *jerichoella* AMS.	.	.	.	+
21. ,, *eremica* AMS.	.	.	.	+
22. *Myelois ottoella* SCHW.	+	.	.	.
23. ,, *jerusalemella* AMS.	.	+	.	+
24. ,, *aeneella* ZERNY	.	+	+	.
25. ,, *arcuatalis* ZERNY	.	+	.	.
26. *Stemmatophora cervinalis* RBL.	.	+	.	+
27. *Bostra spaniella* AMS.	.	.	.	+
28. ,, *syriacalis* RAG.	.	+	.	+
29. *Constantia rara* AMS.	.	.	.	+
30. ,, *atrisquamalis* HMPS.	.	.	.	+
31. ,, *fuscisectalis* HMPS.	.	.	.	+

Endemische Arten	Küste	Gebirge	Nicht-eremisches Jordantal	Eremisches Gebiet
32. *Actenia beatalis* Klchbg.	+	+	·	·
33. „ *orbicentralis* Rbl.	·	·	·	+
34. *Nymphula hederalis* Ams.	+	·	·	·
35. *Sylepta? paleacalis* Gn.	·	?	·	·
36. *Epinoorda caradjae* Rbl.	·	·	·	+
37. *Stiphrometasia petryi* Ams.	·	·	·	+
38. „ *sancta* Hmps.	·	+	+	+
39. *Pyrausta levilinealis* Ams.	·	+	·	·
40. *Noctuelia rebeli* Ams.	·	·	·	+
41. *Megalorrhipida palaestinensis* Ams.	·	·	+	+
42. *Trichoptilus xerodes* Meyr.	·	+	·	+
43. *Sphonarches caffer* Z.	·	+	·	·
44. *Alucita indocta* Meyr.	·	+	·	·
45. „ *parca* Meyr.	·	+	·	·
46. „ *genoscia* Meyr.	·	+	·	·
47. *Pterophilus scholasticus* Meyr.	·	·	·	+
48. *Stenoptilia oxyactis* Meyr.	·	+	·	·
49. *Agdistis excurata* Meyr.	+	·	·	·
50. *Orneodes cinnerethella* Ams.	·	·	+	·
51. *Tortrix oblimatana* Kenn.	·	?	·	·
52. „ *palaestinensis* Rbl.	·	·	·	+
53. „ *facetana* Kenn.	·	+	·	·
54. „ *tristrami* Wlsghm.	·	+	·	·
55. „ *terebrana* Ams.	·	+	·	·
56. „ *tofina* Meyr.	·	+	·	·
57. *Doloploca lineata* Wlsghm.	·	?	·	·
58. *Phalonia jerichoana* Ams.	·	·	·	+
59. „ *exaequata* Meyr.	·	+	·	·
60. „ *reclusa* Meyr.	·	·	+	·
61. *Euxanthis langeana* Klchbg.	+	·	·	·
62. „ *lentiginosana* Kenn.	·	+	·	·
63. *Steganoptycha euphraticana* Ams.	·	·	·	+
64. *Bactra telaviviana* Ams.	+	·	·	·
65. *Epiblema jerusalemana* Ams.	·	+	+	+
66. *Pamene crataegophila* Ams.	·	+	·	·
67. „ *pulchella* Ams.	·	+	·	·
68. *Grapholitha malcomiae* Wlsghm.	·	·	·	+
69. *Tinagma tabghana* Ams.	·	·	+	·
70. *Cerostoma eremella* Ams.	·	·	·	+
71. *Platyedra cruenta* Meyr.	·	+	·	·
72. *Gelechia hessi* Ams.	·	·	·	+
73. „ *tesserapunctella* Ams.	·	+	·	·

Endemische Arten	Küste	Gebirge	Nicht-eremisches Jordantal	Eremisches Gebiet
74. *Gelechia haifella* Ams.	.	+	.	.
75. *Lita salsolella* Ams.	.	.	.	+
76. „ *rhamnifoliae* Ams.	.	+	.	+
77. *Teleia hyoscyami* Ams.	.	+	.	.
78. „ *disclusa* Meyr.	.	+	.	.
79. „ *suasoria* Meyr.	.	+	.	.
80. „ *ochradeta* Meyr.	.	.	.	+
81. *Pseudoteleia squamodorella* Ams.	.	.	.	+
82. *Alloclita haifensis* Rbl.	.	+	.	.
83. *Tachyptilia karmeliella* Ams.	.	+	.	.
84. *Anacampsis telaviviella* Ams.	+	.	.	.
85. *Aristotelia brizelloidea* Ams.	+	+	.	+
86. „ *nitidula* Stt.	.	.	.	+
87. *Chrysopora halymella* Ams.	.	.	.	+
88. *Oxypteryx jordanella* Rbl.	.	.	.	+
89. *Catabrachmia unipunctella* Ams.	.	.	.	+
90. *Rhinosia bodenheimeri* Rbl.	.	.	.	+
91. *Ypsolophus ballotellus* Ams.	.	+	.	.
92. *Holcopogon psammella* Ams.	+	.	.	.
93. *Sophronia karmeliella* Ams.	.	+	.	.
94. „ *parahumerella* Ams.	+	.	.	.
95. „ *catharurga* Meyr.	+	.	.	.
96. „ *sagitans* Meyr.	.	+	.	.
97. *Zizyphia zizyphella* Ams.	.	.	.	+
98. *Chilopsephalus albella* Ams.	.	.	.	+
99. *Pleurota taepperi* Ams.	.	.	+	+
100. „ *karmeliella* Ams.	.	+	.	.
101. „ *tesserapunctella* Ams.	.	.	.	+
102. „ *submetricella* Stt.	.	.	.	+
103. „ *elegans* Stt.	.	+	.	+
104. „ *platyrrhoa* Meyr.	.	+	.	+
105. *Heterobathra votiva* Meyr.	.	+	.	.
106. *Psecadia niveella* Car.	.	+	.	.
107. *Depressaria vasta* Ams.	.	.	.	+
108. „ *tabghaella* Ams.	.	.	+	.
109. „ *rubripunctella* Ams.	.	+	.	.
110. „ *leviella* Ams.	.	.	.	+
111. „ *karmeliella* Ams.	.	+	.	.
112. „ *chlorothorax* Meyr.	.	+	.	.
113. „ *amblyopa* Meyr.	.	+	.	.
114. „ *xyleuta* Meyr.	.	+	.	.
115. „ *remota* Meyr.	.	+	.	.

Endemische Arten	Küste	Gebirge	Nicht-eremisches Jordantal	Eremisches Gebiet
116. *Depressaria liodryas* Meyr.	.	+	.	.
117. *Ctenioxena crypsiptilia* Meyr.	.	+	.	.
118. *Borkhausenia splendidella* Ams.	+	.	.	.
119. „ *einsleri* Ams.	.	+	.	.
120. *Scythris gratifica* Meyr.	.	.	+	.
121. „ *trinumulata* Meyr.	.	+	.	.
122. *Apertodiscus zernyi* Ams.	.	.	+	+
123. *Cosmopteryx phargmitidis* Ams.	+	.	.	.
124. „ *formosa* Ams.	+	.	.	.
125. *Chionella leucella* Ams.	.	.	.	+
126. *Mompha litorella* Ams.	+	.	.	.
127. *Ascalenia eremella* Ams.	.	.	.	+
128. *Augasma nitens* Ams.	.	.	.	+
129. *Heliosela grisescens* Stt.	.	.	.	+
130. *Coleophora nigridorsella* Ams.	+	.	.	.
131 „ *poteriella* Ams.	.	+	.	.
132. „ *judaica* Ams.	.	.	.	+
133 „ *parajudaica* Ams.	.	.	.	+
134. „ *epijudaica* Ams.	.	.	.	+
135. „ *pseudojudaica* Ams.	.	.	.	+
136. „ *microalbella* Ams.	.	.	.	+
137. „ *jerichoella* Ams.	.	.	.	+
138. „ *jordanella* Ams.	.	.	.	+
139 „ *eremica* Ams.	.	.	.	+
140. „ *longicostella* Stt.	.	.	.	+
141 „ *paraononidella* Ams.	.	.	.	+
142. „ *dylinecella* Ams.	.	.	.	+
143. „ *skopusella* Ams.	.	+	.	.
144. „ *retifera* Meyr.	.	+	.	.
145. „ *arachnias* Meyr.	.	.	+	.
146 „ *thermoleuca* Meyr.	.	+	.	.
147. *Mendesia podonosmella* Ams.	.	+	.	.
148 *Elachista eremella* Ams.	.	.	.	+
149 „ *jerichoella* Ams.	.	.	.	+
150 „ *kleini* Ams.	+	.	.	.
151. „ *jordanella* Ams.	.	.	.	+
152. „ *tabghaella* Ams.	.	.	+	.
153. *Gracilaria instincta* Meyr.	.	+	.	.
154. *Micrurapteryx parvula* Ams.	.	.	.	+
155 *Leucospilapteryx dorsilinecella* Ams.	.	.	.	+
156 *Acrocercops telaviciella* Ams.	+	.	.	.
157 *Lithocolletis quercus* Ams.	.	+	.	.

Endemische Arten	Küste	Gebirge	Nicht-eremisches Jordantal	Eremisches Gebiet
158. *Bucculatrix ramallahensis* Ams.	.	+	.	.
159. „ *telaviviella* Ams.	+	.	.	.
160. „ *spinachristi* Ams.	.	.	.	+
161. „ *albella* Stt.	.	.	.	+
162. *Nepticula rhamnophila* Ams.	.	.	+	.
163. *Solenobia sepulchrella* Chré.	.	+	.	.
164. *Cinnerethica tabghaella* Ams.	.	.	+	.
165. *Diplodoma palaestinella* Rbl.	.	+	.	+
166. *Melasina paulusella* Car.	.	+	.	.
167. *Hapsifera eburnea* Butl.	.	.	.	+
168. *Pseudohapsifera judaica* Ams.	.	.	.	+
169. „ *jerichoella* Ams.	.	.	.	+
170. *Schediastes epiphracta* Meyr.	.	+	.	.
171. *Rhodobates transjordana* Ams.	.	+	.	.
172. *Monopis desertella* Ams.	.	.	.	+
173. *Tinea karmeliella* Ams.	.	+	.	.
174. „ *leucelloides* Ams.	.	.	.	+
175. „ *luteocapitella* Ams.	.	+	.	.
176. „ *subalbidella* Stt.	.	+	.	.
177. *Deuterotinea palaestinensis* Rbl.	.	.	.	+
178. *Myrmecozela eremica* Ams.	.	.	.	+
179. „ *insignis* Ams.	.	.	.	+
180. „ *optodes* Meyr.	.	+	.	.
181. *Nemotois glabatra* Meyr.	.	+	.	.
182. „ *argyrospila* Meyr.	.	+	.	.
183. *Catopsilothrix goetschmanni* Rbl.	.	.	.	+
184. *Micropteryx elegans* Stt.	.	?	.	.
Also 184 Arten = 25,7 %				

Diese Tabelle zeigt, daß zwar die *Microlepidoptera* mit 25,7 % weit mehr endemische Arten aufweisen als die *Macrolepidoptera*, daß aber auch diese mit 14,9 % einen außerordentlich hohen Bestand an landeseigenen Formen zeigen. Gewiß könnte vermutet werden, daß diese hohen Zahlen nur auf einer mangelhaften Erforschung der umliegenden Länder beruhen, und wir könnten dem ohne weiteres zustimmen, wenn die endemischen Arten in so großer Anzahl nur innerhalb der im allgemeinen stark vernachlässigten Gruppe der *Microlepidoptera* vorkämen. Die Tatsache aber, daß man auch unter den *Macrolepidoptera* so viele landeseigene Arten findet, zwingt uns, hier noch nach anderen Gründen zu suchen. Es muß die Frage ent-

stehen, wieweit die allgemeinen landeskundlichen Verhältnisse Palästinas zur Entwicklung endemischer Arten beigetragen haben können, und diese Frage führt zur Untersuchung der Verbreitung der in Rede stehenden Spezies innerhalb unseres Gebietes. Diese Untersuchung, die wir im folgenden nur hinsichtlich der „Großschmetterlinge" vornehmen, da diese Gruppe als die besser bekannte auch maßgeblicher ist, zeigt folgendes Bild. Es kommen vor:

Endemische Makrolepidopteren.

Nur im eremischen Gebiet		Nur an der Küste		Nur im mediterranen Gebirge		Im eremischen Gebiet und im med. Gebirge		Im eremischen Gebiet und an der Küste		Überall	
	%		%		%		%		%		%
48	53	1	1	19	20	15	18	4	5	2	2

Wir erkennen also, daß die eremischen Arten mit 53 % die bei weitem überwiegenden sind. Sie treten aber tatsächlich noch stärker hervor, als es durch diese Zahl ausgedrückt wird, weil die in den Spalten 2, 4 und 5 aufgeführten Formen in den meisten Fällen ebenfalls eremischer Natur sein dürften. Der tatsächliche Bestand an eremischen Arten wird daher mit 75 % nicht zu hoch gegriffen sein. Was bedeuten diese Zahlen? Sie lassen eindeutig erkennen, daß die ungewöhnlichen Verhältnisse des unteren Jordantales (denn aus diesem Gebiet stammen fast alle eremischen Arten) auch ungewöhnliche lepidopterologische Gegebenheiten schufen, und daß diese Gegebenheiten sich in erster Linie in einer hohen Zahl endemischer Arten zeigten. Wäre nur die mangelhafte Erforschung der umliegenden Gebiete der Grund für die hohe Zahl landeseigener Arten, so müßten sich die Zahlen der obigen Tabelle ziemlich gleichmäßig auf alle Gebiete des Territoriums verteilen. Da aber der weit überwiegende Teil aller endemischen Arten aus dem unteren Jordantal stammt und die übrigen Gebiete Palästinas nur einen bescheidenen Teil solcher Formen besitzen, ergibt sich klar, daß auch ein großer Prozentsatz, zum mindesten der eremisch-endemischen Arten, tatsächlich endemisch sein muß. Es darf hier vielleicht eingeschaltet werden, daß das untere Jordantal annähernd die Temperaturverhältnisse Assuans besitzt, obwohl dieses rund 7° südlicher liegt! Insofern darf also unser Ergebnis keineswegs als überraschend bezeichnet werden. Im Gegenteil müssen wir betonen, daß die merkwürdigen und einmaligen geographisch-bo-

tanisch-klimatischen Verhältnisse des unteren Jordantales ausgezeichnet korrespondieren mit den Besonderheiten der dortigen lepidopterologischen Situation, wie sie sich in erster Linie in der hohen Zahl endemischer Arten ausdrückt.

Nun bleibt freilich richtig, daß ein gewisser Prozentsatz der augenblicklich als endemisch anzusehenden Arten sich bei zukünftigen Forschungen als weiter verbreitet erweisen wird. Dieser Prozentsatz wird sogar keineswegs unbedeutend sein. Er wird aber, und das hat die eben durchgeführte Untersuchung mit aller Deutlichkeit gezeigt, zu ¾ aus eremischen Arten bestehen. Wir finden daher jetzt die weiter oben aufgestellte Vermutung, wonach die 12,7% eremischer Elemente der Gesamtfauna noch eine weitere wesentliche Vermehrung erfahren dürfte, vollauf bestätigt. Damit kommen wir aber auch zu dem zurück, was wir über die untergeordneten Kategorien der eremischen Faunenelemente ausführten. Es zeigt sich jetzt, daß deren Aufstellung auch von der rein zahlenmäßigen Seite aus betrachtet zu Recht besteht, insofern als die 20,4 % endemischer Arten der Gesamtfauna sich zu ¾ aus eremischen Arten zusammensetzen, und daß infolgedessen eine auch zahlenmäßig wesentlich stärkere Betonung der eremischen Kategorien in dem Moment einsetzen muß, wo sich die endemischen Arten als tatsächlich nichtendemisch erweisen sollten. Nehmen wir einmal an, daß die 20,4% endemischer Arten nur zur Hälfte wirklich endemisch sind, so würden wir dann zu einer Steigerung der eremischen Elemente auf etwa 20% kommen. Diese Annahme dürfte ungefähr dem Tatsächlichen entsprechen. Jedenfalls werden zukünftige Forschungen entscheidend nur die Zahlen für die endemischen und eremischen Faunenelemente ändern können. Sie werden jene wesentlich schwächen, diese bedeutend steigern.

Unsere Analyse der Fauna vom Standpunkt der Faunenelemente darf nicht ohne einige Bemerkungen über die 2,9% fraglicher Arten abgeschlossen werden. Wer sich die Verbreitung dieser Arten ansieht, wird bemerken, daß es vorwiegend Tiere sind, deren Vorkommen von den mediterranen Gebirgen Nordwestafrikas, vom Atlas bis zu denen Palästinas, in manchen Fällen bis nach Vorderasien hinein, erstreckt. Sie sind alle überwiegend mediterraner Natur, in seltenen Fällen wäre eine Zurechnung zu einem eremischen Faunenelement möglich. Ob hier ein „südmediterranes Faunenelement" vorliegt, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls wäre es zahlenmäßig, ähnlich dem pontischen, sehr schwach.

VI. Die Beziehungen der Fauna zu den umliegenden Ländern.

Durch die Charakteristik der palästinensischen Fauna vom Standpunkte der Faunenelemente aus, wie wir sie im vorangegangenen Abschnitt durchgeführt haben, haben sich bereits eine ganze Reihe bestimmter Beziehungen unserer Fauna zu der der umliegenden Länder bzw. Länderkomplexe ergeben. Wir müssen aber darüber hinaus die allgemeinen Beziehungen genauer und umfassender für jedes einzelne der zu vergleichenden Gebiete untersuchen und zunächst feststellen:

1. Die Beziehungen der Gesamtfauna,
2. diejenigen der Elemente der beiden Subregionen zu den umliegenden Ländern.

Nehmen wir zunächst die Beziehungen des ganzen Faunengebietes, so erhalten wie folgendes Bild. Es kommen an palästinensischen Arten vor:

Syrien	Aegypten	Mauretanien	Marokko	Spanien	Italien	Dalmatien	Balkan	Kleinasien	Armenien	Mesopotamien	Zentralasien	Mitteleuropa	Tropen
A. Macrolepidoptera													
322	170	215	122	283	276	241	260	363	252	129	217	157	53
51 %	27 %	34 %	20 %	45 %	44 %	38 %	41 %	58 %	40 %	20 %	34 %	25 %	8 %
B. Microlepidoptera													
233	130	220	108	268	256	252	250	289	94	50	74	151	46
32 %	18 %	30 %	14 %	37 %	36 %	36 %	35 %	40 %	13 %	8 %	10 %	21 %	6 %

Hierzu ist zunächst festzustellen, daß, wie es nicht anders zu erwarten war, die Zahlen der Reihe B wesentlich hinter denen der Reihe A zurückbleiben. Ganz besonders tritt dies in den Spalten für die östlichen Länder, für Kleinasien, Armenien, Mesopotamien und Zentralasien in die Erscheinung. Einigermaßen mit Reihe A übereinstimmend sind nur die Zahlen in den Spalten für Mauretanien, Marokko, Spanien, Italien, Dalmatien, Balkan, Mitteleuropa und die Tropen. Wir können daher für die folgenden Betrachtungen die Reihe B ganz aus dem Rahmen unserer Untersuchungen ausscheiden und uns sogleich einer Kritik der Zahlenreihe A zuwenden.

Es muß da, um eine richtige Bewertung dieser Zahlen vorzunehmen, zunächst darauf hingewiesen werden, daß bei der außerordentlich verschiedenen Größe der miteinander zu vergleichenden Länder alle Zahlen nur von relativer Bedeutung sein können. Außerdem darf nicht vergessen werden, daß die einzelnen Gebiete durchaus ungleichmäßig erforscht sind, was besonders für Mesopotamien und Marokko gilt. Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen lassen sich etwa folgende Schlüsse aus den obigen Zahlen ziehen:

Die Beziehungen Palästinas zu allen nördlichen Mittelmeerländern sind wesentlich engere als diejenigen zu den südlichen Uferländern. Insbesondere fällt es auf, daß die Beziehungen zu Spanien stärker sind als diejenigen zu Italien, Dalmatien und dem Balkan. Hervorzuheben sind ferner die Zahlen für Armenien und Zentralasien, aus denen die starke Verbundenheit Palästinas mit dem Osten hervorgeht. Auffallend gering sind die Zahlen für die Ägypten und Palästina gemeinsamen Arten. Diese Tatsache läßt sich jedoch aus dem pessimalen, rein eremischen Charakter Ägyptens und dem Fehlen der meisten eurosibirischen und fast aller vorderasiatisch-mediterraner und zirkummediterraner Arten in diesem Lande ohne weiteres erklären. Wenn für Syrien Zahlen errechnet wurden, die geringer als die für Kleinasien sind, so dürfte das in erster Linie auf die mangelhafte Erforschung des eremischen Teiles von Syrien zurückzuführen sein. In Wirklichkeit müssen die Beziehungen zu Syrien natürlich stärker sein als die zu Kleinasien. Im übrigen muß aber darauf hingewiesen werden, daß die jetzigen Zahlen, die wegen der noch nicht völlig befriedigenden Erforschung der Territorien nur als angenäherte zu bezeichnen sind, doch bereits in hohem Maße mit den Ergebnissen der Botaniker übereinstimmen. Wenn Eig (34) z. B. eine Tabelle gibt, wonach Palästina an Pflanzen gemeinsam hat: 45 % mit dem Balkan, 43 % mit Italien, 44 % mit Spanien, 16 % mit Mesopotamien, 33 % mit Ägypten, 38 % mit Algerien und 62 % mit Syrien, so sehen wir, daß diese Zahlen in hohem Grade mit unseren Ergebnissen übereinstimmen. Lediglich die Angaben für Syrien weisen noch einen Unterschied von immerhin 11 % auf. Doch dürfte hierfür der Grund in der eben angeführten mangelhaften lepidopterologischen Erforschung des eremischen Teiles von Syrien zu suchen sein.

Neben diesen Beziehungen des ganzen Faunengebietes zu den umliegenden Ländern müssen wir uns an dieser Stelle noch be-

sonders mit denjenigen der Elemente der beiden Subregionen zu den umliegenden Gebieten beschäftigen. Die folgende Tabelle soll dies hinsichtlich der *Macrolepidoptera* klarlegen.

Es kommen vor in:	Syrien	Aegypten	Mauretanien	Marokko	Spanien	Italien	Dalmatien	Balkan	Kleinasien	Armenien	Mesopotamien	Zentralasien
von 74 eremischen Arten	14 19 %	39 53 %	22 30 %	3 4 %	7 9 %	2 2 %	— 	2 2 %	16 21 %	18 24 %	10 13 %	26 35 %
von 51 tropischen Arten	37 72 %	42 82 %	28 55 %	28 55 %	29 55 %	30 56 %	26 51 %	26 51 %	33 64 %	24 47 %	21 41 %	27 52 %
von 89 eurosibir. Arten	62 68 %	27 30 %	57 63 %	39 43 %	82 91 %	83 92 %	82 91 %	82 91 %	87 96 %	65 72 %	32 35 %	67 73 %
von 298 mediterranen[1]) Arten	209 69 %	32 10 %	108 36 %	44 14 %	165 55 %	161 53 %	133 44 %	150 50 %	227 75 %	145 48 %	66 22 %	97 32 %

1) Als „mediterran" sind hier die zirkummediterranen, pontischen und vorderasiatisch-mediterranen Arten insgesamt zu verstehen.

Diese Zahlen zeigen uns den lepidopterologischen Aufbau der Fauna in seinen Beziehungen zu den mediterranen und asiatischen Ländern in voller Deutlichkeit. Abgesehen wieder von Marokko und Mesopotamien, dürften alle Zahlen bereits als ziemliche Annäherungswerte anzusehen sein. Von besonderem Interesse sind in erster Linie die Ziffern für Ägypten. Einmal sind hier die tropischen und eremischen Faunenelemente mit 82% bzw. 53% so hoch wie sonst in keinem anderen Lande vertreten, andererseits zeigen die mediterranen Elemente mit nur 10% eine über alles Erwarten geringe Beziehung zwischen beiden Ländern; ja, diese Beziehungen der mediterranen Arten sind sogar noch wesentlich schwächer als diejenigen der eurosibirischen Formen zur ägyptischen Fauna. Wenn also irgendwo ein ganz scharfer Unterschied zwischen mediterranen und eremischen Faunenelementen festgestellt und damit die Berechtigung für die Aufstellung der letzteren erbracht werden kann, so am Beispiel der Beziehungen zwischen der ägyptischen Fauna und derjenigen Palästinas. Palästina ist also für die vorderasiatisch-mediterranen und für die zirkum-

mediterranen Faunenelemente eine noch viel ausgeprägtere letzte südliche Etappe als für die eurosibirischen Arten. Sein Charakter als der eines Übergangslandes tritt uns aus diesen Zahlen mit aller Schärfe entgegen.

Daß unter den eremischen Faunenelementen Ägypten die relativ geringe Zahl von 53% aufweist, deutet bei Berücksichtigung der geographischen Nachbarschaft beider Länder auf eine starke Isolierung der palästinensisch-eremischen Fauna. Diese Tatsache gibt so wieder eine Bestätigung dafür, daß das untere Jordantal nicht nur geographisch, sondern auch faunistisch, fast möchte man sagen, eine Erscheinung sui generis ist. Auch wird durch diese Verhältnisse erneut das unterstrichen, was früher über die endemischen Arten gesagt wurde: die Vermutung, daß ein bedeutender Prozentsatz unter ihnen tatsächlich endemischer Natur sein müsse. Im übrigen muß neben den wieder stark hervortretenden osteremischen Beziehungen des Landes auf die Tatsache hingewiesen werden, daß ein eremisches Element nicht nur in den afrikanisch-asiatischen, sondern in geringem Umfang auch in den nordmediterranen Ländern, vor allem in Spanien, vorhanden ist. Hier finden wir einige echte Wüstentiere, wie etwa *Oar pratana* F., und nur durch die ungewöhnliche Vielseitigkeit der spanischen Fauna läßt sich die schon früher von uns als bemerkenswert hervorgehobene Tatsache erklären, daß Spanien faunistisch mehr Beziehungen zu Palästina hat als etwa Italien, Dalmatien oder der Balkan. Während Dalmatien keine, Italien und der Balkan nur verschwindend geringe eremische Elemente besitzen, weist Spanien immerhin deren 9% auf! Sie finden sich dort vorwiegend in den südlichen und südöstlichen Steppen- und Vorwüstengebieten als nordwestlichste Vorposten der eremischen Fauna.

Eine besondere Besprechung erfordert noch die Zahlenreihe Kleinasien. Hier sind die eurosibirischen Arten mit 96% sehr hoch, aber auch alle anderen Gruppen gut vertreten. Kleinasien zeigt damit eine sehr reiche, aber zugleich auch sehr heterogene Fauna. Andererseits sind die Beziehungen der einzelnen Faunenelemente zu Kleinasien relativ so gleichmäßig, wie sonst kaum bei einem anderen Lande. Höchstens Zentralasien könnte in dieser Hinsicht hier noch genannt werden. Doch treten dort wieder die mediterranen Typen stark zurück.

VII. Vergleich zwischen der palästinensischen Fauna und derjenigen Albaniens und Ägyptens.

Haben wir im vorangegangenen Abschnitt die Beziehungen unserer Fauna zu den umgebenden Ländern dargestellt, so erscheint es zur weiteren Charakteristik der Landesfauna wichtig, einige Vergleiche zwischen der Gesamtfauna Palästinas und den Gesamtfaunen anderer Länder zu ziehen. In erster Linie wären für einen solchen Vergleich Syrien und Ägypten als die unmittelbaren Grenzländer zu bevorzugen. Da wir jedoch über Syrien zur Zeit noch keinerlei zusammenfassende faunistische Arbeiten besitzen, müssen wir uns auf Ägypten beschränken, können aber

Familie	Albanien	Palästina	Ägypten
Papilionidae (*Rhopalocera*)	7	5	—
Pieridae (*Rhopalocera*)	19	17	11
Nymphalidae (*Rhopalocera*)	74	27	6
Libytheidae (*Rhopalocera*)	1	—	—
Erycinidae (*Rhopalocera*)	1	—	—
Lycaenidae (*Rhopalocera*)	45	24	13
Hesperidae (*Rhopalocera*)	22	17	6
Sphingidae	13	10	6
Notodontidae	9	3	—
Thaumetopoeidae	1	3	—
Lymantriidae	9	12	4
Lasiocampidae	12	19	10
Lemoniidae	2	3	1
Saturniidae	4	1	—
Drepanidae	2	1	—
Thyrididae	1	—	—
Noctuidae	225	280	111
Cymatophoridae	2	—	—
Geometridae	232	151	35
Nolidae	6	3	5
Sarothripidae	1	—	—
Chloephoridae (= *Cymbidae*)	4	4	—
Synthomidae	4	2	—
Arctiidae	31	9	2
Zygaenidae	22	7	1
Megalopygidae	—	1	2
Psychidae	19	7	6
Sesiidae	15	6	2
Cossidae	5	13	9
Hepialidae	3	—	—
	788	624	230

statt Syrien die albanische Fauna heranziehen, die in der Arbeit von Rebel und Zerny (99) eine dem neuesten Stande unseres Wissens entsprechende Bearbeitung erfahren hat. Die Fauna dieses Gebietes ist auch deswegen für einen Vergleich besonders geeignet, weil Albanien der Größe nach mit Palästina fast völlig übereinstimmt und weil es gleichzeitig als Typ eines nordmediterranen Landes gut im Gegensatz zu dem rein südmediterranen Ägypten steht, und so die Zwischenstellung Palästinas deutlich erkennbar wird. Wir gehen wieder nur von den *Macrolepidoptera* aus und erhalten die Tabelle auf S. 56.

Fügen wir, ehe wir in eine Kritik dieser Tabelle eintreten, noch die Vergleichszahlen der Faunenelemente für Albanien und Palästina hinzu, so ergibt sich in Prozenten:

	Albanien	Palästina
Eurosibirische Arten	41,2	12,1
Alpine Arten	4,3	—
Boreoalpine Arten	2,0	—
Zirkummediterrane Arten	9,0	21,0
Pontische Arten	2,3	2,1
Vorderasiatisch-mediterrane Arten	41,2	21,0
Paneremische Arten	—	2,2
Osteremische Arten	—	4,1
Mitteleremische Arten	—	2,6
Westeremische Arten	—	3,8
Asiatisch-tropische Arten[1])	?	3,2
Afrikanisch-tropische Arten	?	0,7
Paläotropische Arten[2])	?	3,9
Endemische Arten	—	20,4
Fraglich	—	2,9
	100 %	100 %

1) Die tropischen Arten Albaniens werden von Rebel und Zerny zusammen mit den zirkummediterranen aufgeführt. Sie können daher von mir gesondert nicht aufgeführt werden.

2) Einschließlich der Geopoliten.

Aus diesen beiden Tabellen ergibt sich die Situation Palästinas als die eines Übergangslandes mit großer Deutlichkeit. Fast alle Familien sind im Vergleich mit Albanien wesentlich schwächer, im Vergleich zu Ägypten wesentlich stärker vertreten. Eine Ausnahme machen freilich die *Noctuidae*, die in Palästina artenmäßig sehr stark entwickelt sind, ferner in bescheidenerem Ausmaße die *Thaumetopoeidae, Lymantriidae, Lasiocampidae, Lemoniidae*

Megalopygidae und *Cossidae*[1]). Alle diese Familien haben in Palästina mehr Vertreter als in Albanien, jedoch ist der Überschuß an Arten dieser Gruppen weit geringer als der Verlust bei den anderen Familien, so daß Albanien mit 788 Arten Palästina um 164 Arten übertrifft. Zeigt sich also die Verarmung Palästinas gegenüber Albanien schon recht deutlich, insbesondere durch die starke Einbuße an eurosibirischen Arten, so wird dieser Prozeß in Ägypten noch erheblich stärker fortgesetzt. Hier sind nur die kleinen Familien der *Nolidae* und *Megalopygidae* etwas besser als in Palästina vertreten. Alle anderen Gruppen zeigen dagegen eine Verarmung, wie sie sonst wohl kaum ein Land der paläarktischen Region wieder aufweist. Ganz besonders tritt uns dies bei den *Rhopalocera, Noctuidae* und *Geometridae* entgegen. Während Palästina noch 90 Arten *Rhopalocera* besitzt, finden wir diese Gruppe in Ägypten nur noch mit 36, in Albanien dagegen mit 145 Arten vertreten. Ähnlich liegen die Dinge bei allen übrigen Familien, so daß, von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, zusammenfassend gesagt werden muß:

Die Lepidopterenfauna Palästinas trägt entsprechend der geographischen Situation des Landes als eines Übergangsgebietes von der mediterranen zur Wüstenregion einen ausgesprochenen Übergangscharakter. Diese Tatsache bedingt einerseits eine gewisse Artenarmut, andererseits einen bedeutenden Reichtum an Faunenelementen.

VIII. Die Verbreitung der Arten innerhalb Palästinas.

Auf Grund der allgemeinen landeskundlichen Verhältnisse Palästinas, wie wir sie in großen Zügen einleitend schilderten, ergab sich eine Zweiteilung des Landes in ein mediterranes und ein eremisches Gebiet. Darüber hinaus zeigt aber auch jedes dieser Gebiete weitere Differenzierungen, die für die Verbreitung der Arten innerhalb des Landes von Wichtigkeit sind. Von diesen Differenzierungen muß innerhalb des mediterranen Teiles die Küste, das mediterrane Bergland und das nichteremische Jordantal hervorgehoben werden. Sie sind freilich nicht unbedingt scharf gegeneinander abzugrenzen und lassen auch eine noch weitere

1) Diese Tatsache steht für die *Lymantriidae*, *Lasiocampidae* und *Cossidae* wahrscheinlich im Zusammenhang damit, daß diese Familien gegenwärtig in den indisch-afrikanischen Tropen das Zentrum ihrer Verbreitung haben.

Unterteilung zu, doch erscheint eine zu weitgehende Annahme von Untergruppen für die vorliegende Arbeit ungeeignet, so daß wir in der systematischen Tabelle diese Einteilung als die zweckmäßigste durchgeführt haben. Für das eremische Palästina kann zunächst eine weitere Unterteilung nicht vorgenommen werden, weil hier nur das untere Jordantal mit dem Gebiet des Toten Meeres als einigermaßen erforscht anzusehen ist.

Aus dieser Situation ergeben sich für uns die Fragen, die mit der Verbreitung der Arten innerhalb Palästinas zusammenhängen und als deren wichtigste uns hier zunächst diejenige erscheint, wie eine möglichst genaue Grenzlinie für die mediterrane und eremische Subregion gezogen werden muß. Darüber hinaus muß die Verbreitung der Arten innerhalb ihrer Subregion festgestellt und erörtert werden, wie weit die Durchdringung der Faunenelemente stattfindet, wie weit die mediterranen Formen in die Wüste und die Wüstenformen in die mediterranen Bereiche vorstoßen.

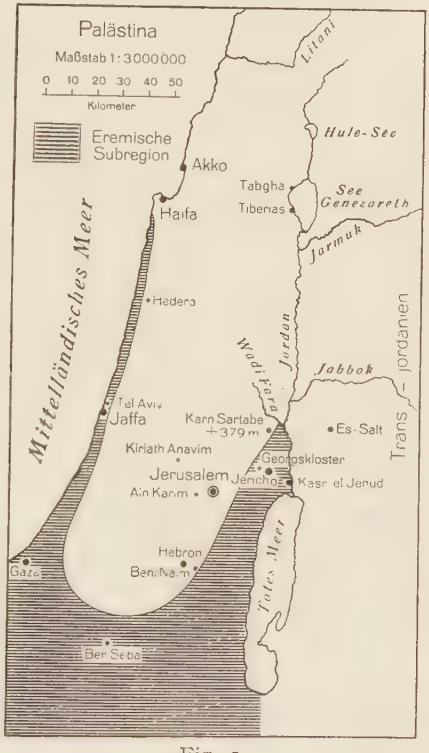

Fig. 1.

Wenden wir uns zunächst der Frage nach der Grenze zwischen eremischer und mediterraner Subregion zu, so können wir zur Zeit eine wirklich exakte Grenzlinie nur im Gebiet des Jordantales feststellen. Diese Grenzlinie beginnt beim Karn Sartabe (25 km nördlich von Jericho) und führt zu dem genau östlich von Hebron gelegenen Dorf Beni Naim. Von hier können wir die Grenzlinie annähernd über Berseba, dann scharf nach Westen bis kurz vor Gaza umbiegend verfolgen und sie der Küste parallel wieder nach Norden ansteigend weiterführen. Im Küstengebiet muß es zunächst offen bleiben, wie die Linienführung weiterzugehen hat. Fest steht, daß die Düne, wohl in ihrer ganzen Ausdehnung, eremische

Formen enthält, wie etwa *Cerocala sana* Stgr., *Bradina andresi* Rbl., *Pterophorus aegyptiacus* Rbl. usw., daß sie aber auch andererseits eine Reihe mediterraner Arten aufweist. Jedenfalls nimmt der eremische Einfluß nach Norden zu ab und beschränkt sich schließlich nur noch auf die Düne selbst, die freilich wieder in manchen Gebieten, wie etwa bei Hedera, bis zu 5 km landeinwärts vorkommen kann. Demnach würde die Umgrenzung der eremischen Region einen Verlauf haben, wie er auf Fig. 1 verzeichnet ist. Es ergibt sich also, daß Palästina ganz überwiegend der mediterranen Region zuzurechnen ist und nur im Dünen- und südlichen Küstengebiet, im unteren Jordantal, im Süden südlich der Linie Gaza—Berseba ab, zur eremischen Region gehört.

Was nun die Verbreitung der Arten innerhalb der beiden Subregionen sowie innerhalb der mediterranen Unterbezirke anbetrifft, so können wir hier nur die *Macrolepidoptera* für die Beantwortung dieser Fragen heranziehen. Auf Grund des systematischen Teiles ergibt sich folgende Übersicht:

Macrolepidoptera.

Es kommen vor:			
Nur an der Küste	20	Arten	3 %
Nur im eremischen Gebiet	109	„	18 %
Nur im mediterranen Gebirge	171	„	28 %
Nur im mediterranen Gebirge und an der Küste	43	„	7 %
Nur im nichteremischen Jordantal	5	„	1 %
Nur im mediterranen Gebirge und im eremischen Gebiet	123	„	20 %
Nur im eremischen Gebiet und an der Küste	10	„	2 %
Überall	105	„	18 %
Fraglich wegen ungenügender Angaben	18	„	3 %

Obwohl diese Zahlen selbstverständlich nur als vorläufige zu bezeichnen sind, ergibt sich doch schon jetzt einerseits eine starke Differenzierung im Vorkommen der einzelnen Arten, wie sie angesichts der Gegensätze zwischen eremischem und mediterranem Gebiet von vornherein zu erwarten war, andererseits aber auch eine starke Durchdringung der einzelnen Faunenelemente miteinander. Nur 18% der Arten kommen überall vor. Es sind das fast alle tropischen Arten, dann vor allem die dem eurosibirischen Faunenelement zugehörigen, die sich, wie etwa *Papilio machaon* L., vorwiegend im mediterranen Gebiet entwickeln, aber auch in die Wüste vorstoßen. Ganz allgemein kann gesagt werden, daß diese eurosibirischen Arten in der Wüste seltener sind als im mediterranen

Gebiet und sich vielleicht ständig von hier aus ergänzen müssen. Andererseits gibt es auch unter ihnen einige sehr anpassungsfähige Formen, wie etwa *Acontia lucida* HUFN., die im ganzen Faunengebiet gleichmäßig häufig sind. Diese auch im Wüstengebiet häufigen eurosibirischen Arten gehören fast vollständig zu den auch in Ägypten vorkommenden Vertretern ihres Faunenelements, während die anderen in Palästina fast durchweg eine südliche Grenze ihrer Verbreitung gefunden haben. So ist *Papilio machaon* L. in Ägypten erst in zwei Exemplaren an den Grenzen des Gebietes entdeckt worden, während *Acontia lucida* HUF. auch dort zu den häufigen Erscheinungen der Fauna gehört. Diese Tatsache einer starken Durchdringung der eremischen Fauna mit wüstenfremden Arten wird noch wesentlich erhöht durch die mediterranen Formen, die ebenfalls in großem Umfang immer wieder ins Wüstengebiet vorstoßen, zu einem nicht unbedeutenden Teile dort auch ihre Entwicklung durchmachen. Rund 20 % aller Arten des mediterranen Gebirges kommen auch in der Wüste vor. Es läßt sich natürlich nicht immer mit Sicherheit entscheiden, ob es sich hier um Wüstentiere handelt, die ins mediterrane Gebiet eindringen, oder ob die Verhältnisse umgekehrt liegen. Erst die Klärung der biologischen Fragen für jede einzelne Art sowie das durchschnittlich häufigere Vorkommen in einem der beiden Gebiete wird eine Entscheidung ergeben können. Da jedoch die Wüste an sich als Pessimum wesentlich weniger Arten aufweist als das mediterrane Gebiet, dürften etwa $^2/_3$ dieser 20 % aus der mediterranen in die eremische Region eingedrungen sein und nur $^1/_3$ sich als aus der Wüste kommend erweisen. Jedenfalls ist eine starke Durchdringung der Faunen beider Subregionen mit den verschiedensten Elementen festzustellen, und so erklärt sich auch die bedeutende Artdichte, die insbesondere im eremischen Gebiet auffällt. Finden wir hier doch insgesamt 347 Arten, d. h. 55 % der Gesamtfauna. Wie ungewöhnlich hoch diese Zahl ist, lehrt ein Vergleich mit der ägyptischen, rein eremischen Fauna. Hier sind bisher insgesamt nur 230 Arten aufgefunden worden, obwohl das lepidopterologisch erforschte Gebiet Ägyptens mindestens 20mal größer ist als das Gebiet des unteren Jordantales. Wir müssen also sagen, daß die Artdichte der eremischen Subregion Palästinas mit 55 % an Arten der Gesamtfauna außerordentlich hoch ist. Sie wird einmal durch den Vorstoß fremder Faunenelemente, zum andern durch besondere, als außer-

ordentlich günstig zu bezeichnende Allgemeinverhältnisse bedingt.

Indessen zeigt auch das mediterrane Bergland mit 477 Arten, d. h. 76 % der Gesamtfauna eine bemerkenswert hohe Artdichte. Gewiß ist, wie wir an früherer Stelle sahen, z. B. das mediterrane Albanien zahlenmäßig Palästina an Arten überlegen, und wir würden dort zu einer noch höheren Ziffer für die Artdichte gelangen. Wir dürfen aber auch hier nicht einfach Zahl gegen Zahl setzen; denn wir müssen berücksichtigen, daß Palästina als Übergangsland die mediterrane wie die eremische Subregion als Grenzgebiete in sich schließt. Wir wissen aber, daß ganz allgemein die Arten an den Grenzen ihrer Verbreitung nicht nur in ihrer individuellen Häufigkeit nachlassen, sondern auch zahlenmäßig zurücktreten. Absolut betrachtet, kann also die Artdichte der mediterranen Region Palästinas nicht als hoch, sondern höchstens als normal bezeichnet werden, relativ, als Grenzgebiet gesehen, erreicht sie jedoch eine bedeutende Höhe.

Wir müssen hinsichtlich der eremischen Subregion noch einmal auf die tropischen Faunenelemente zurückkommen. Wer die zoologische Literatur, die sich speziell mit dem unteren Jordantal beschäftigt, kennt, weiß, wie oft dieses Gebiet als stark tropisch durchsetzt bezeichnet wird. Wir hatten auch bereits in der Einleitung darauf hingewiesen, wie unterschiedlich hier für die einzelnen Tierklassen und Familien die Verhältnisse liegen, und so ergibt sich die Notwendigkeit, noch einmal besonders darauf hinzuweisen, daß zwar die Gesamtfauna mit 7,3 % tropischer Arten ein nicht zu unterschätzendes tropisches Faunenelement besitzt, daß aber diese tropischen Arten im Jordantal prozentual keineswegs reicher vertreten sind als in den anderen Gebieten. Nur eines muß hier hervorgehoben werden: alle tropischen Arten, oder doch weitaus die meisten, sind der Individuenmenge nach im eremischen Gebiet ungleich stärker entwickelt als im wüstenfreien Palästina. So ist *Danais chrysippus* L. bei Jericho eine der häufigsten Erscheinungen, und *Eromene ocellea* Hw. kann an manchen Abenden hier geradezu störend häufig am Licht erscheinen, während diese Tiere im nichteremischen Palästina entweder selten oder nur in geringen Mengen vorkommen. Die tropischen Arten haben also im unteren Jordantal ein sekundäres Zentrum ihrer Verbreitung, aber sie sind keineswegs auf dieses Gebiet allein beschränkt. Vielmehr können die weitaus meisten

von ihnen auch im mediterranen Palästina ihre Entwicklung durchmachen.

Zur mediterranen Region und ihren Untergruppen sei folgendes bemerkt: Man könnte bemängeln, daß die 20 nur an der Küste vorkommenden und die 5 nur im nichteremischen Jordantal beheimateten Arten uns zur Aufstellung zweier Untergruppen veranlaßten. So gering nun auch diese Zahlen sind, so scheinen doch beide Bezirke ökologisch so gut differenziert zu sein, daß sie als solche abgegrenzt werden müssen. Es ist klar, daß das Gebiet des nichteremischen Jordantales, also im wesentlichen die Umgebung des Sees Genezareth, durch seine —200 m tiefe Lage und die dadurch hervorgerufenen klimatischen Verhältnisse wesentlich andere lepidopterologische Bedingungen ergeben muß, als irgendein anderer mediterraner Teil des Landes. Wenn dies zahlenmäßig noch nicht so zum Ausdruck gekommen ist, wie man es eigentlich erwarten müßte, so liegt das ausschließlich an der mangelhaften Erforschung des dortigen Geländes. Abgesehen aber von den wenigen nur dort gefundenen Arten kann zur Charakteristik dieses Teiles schon jetzt darauf aufmerksam gemacht werden, daß viele eremische Arten nur in diesen Teil des mediterranen Gebietes eindringen, und so eigentümliche Bestandteile des dortigen Faunenbildes ergeben, wie etwa *Mamestra softa* Stgr., *Ocneria flavipalpata* Stgr. u. a. Wir können aber ein Gebiet nicht nur nach dem Vorhandensein von Arten, also nach der positiven Seite hin, festlegen, sondern ebenso nach dem Fehlen gewisser Elemente. Und so muß es als besonders auffällig hervorgehoben werden, daß dem See-Genezareth-Gebiet als einzigem mediterranen der vielleicht typischste Kleinschmetterling des Berglandes fehlt, nämlich *Scythris subflabella* Stt. Auch die sonst überall häufige *Phycita poteriella* Z. ist zunächst dort noch nicht gefunden worden, obwohl die Futterpflanze der Raupe, *Poterium spinosum* L., dort im Wadi amud wächst. Zum mindesten dürfte diese Art also hier im Grenzgebiet ihrer östlichen Verbreitung sein.

Ähnlich liegen die Dinge beim Küstenland, das schon durch den Einfluß der maritimen Sphäre und dem nur dort vorkommenden Biotop Düne ökologisch gut abgegrenzt ist. Zwar können mit Sicherheit unter den *Macrolepidoptera* erst 2 Arten als nur dort vorkommend bezeichnet werden, nämlich *Agrotis ripae* Hb. und *Cerocala sana* Stgr., während für die übrigen 18 ein Vorkommen auch in anderen Landesteilen als möglich unterstellt werden kann.

Aber unter den Kleinschmetterlingen ließen sich wesentlich mehr Namen beibringen. Es gilt jedoch auch hier wieder, was wir soeben für das Gebiet des Sees Genezareth feststellten, daß das Negative, nämlich das Fehlen sonst weit verbreiteter mediterraner Tiere, das Küstenland vornehmlich auszeichnet. Wieder muß hier *Scythris subflabella* Stt. genannt sein. Andererseits treten aber auch manche mediterranen Arten dort besonders zahlreich auf, wie *Nephopteryx coenulentella* Z., und schließlich gehört zur Charakteristik dieses Gebietes das Eindringen typisch eremischer Tiere, wie *Cerocala sana* Stgr., *Episcardia lardatella* Led., *Catabola biskraella* Rbl. usw. Es dürfen also nach alledem die beiden besprochenen Unterbezirke als zu Recht bestehend angesehen werden.

Der dritte Unterbezirk, das Bergland, das Kernstück der mediterranen Subregion, ist zunächst als Einheit belassen worden. In Zukunft werden sich jedoch zwei Gebiete als gut begründete Unterbezirke abteilen lassen, einmal der Karmel und dann das Galiläische Bergland. Das letztere ist jedoch so wenig erforscht, daß es in dieser Arbeit nicht herangezogen werden kann. Es ist aber geographisch fraglos durch die Jesreelebene so gut von den Gebirgen Samarias isoliert, daß auch seine Fauna eine besondere Note aufweisen wird. Wissen wir doch auch schon jetzt, daß hier für eine Reihe von vom Norden eingewanderten Arten die südliche Grenze ihrer Verbreitung liegt. So kommt *Papilio podalirius* L. südlich von Galiläa nicht mehr vor. Doch müssen wir eine endgültige Behandlung dieser Frage zukünftigen Forschungen überlassen.

Was für das Galiläische Bergland gilt, gilt in hohem Maße auch für den Karmel. Er stellt ein nach Nordosten isoliertes, bis unmittelbar an die Küste reichendes Gebirge dar und nimmt innerhalb des mediterranen Berglandes Palästinas fraglos eine eigenartige Stellung ein. Leider reichte die Zeit des Verfassers nicht aus, um hier umfangreichere Forschungen vorzunehmen. Immerhin ergaben aber die wenigen durchgeführten Arbeiten eines viertägigen Aufenthaltes so viel Besonderes, daß auf eine eigenartige Fauna geschlossen werden darf. Ob allerdings die von Nehring aufgestellte Grenzlinie, die vom Südende des Karmels zum Südende des See Genezareths geht, auch für die Lepidopteren gilt, muß vorläufig noch offen gelassen werden, da der nördlich hiervon gelegene Landesteil noch zu wenig bekannt ist. Es ist jedenfalls

auffällig, daß unter den Säugern viele Arten nur bis zu dieser Nehringschen Linie vorkommen, wie Bär, Hermelin, Sumpfluchs, Iltis, Damhirsch und Reh.

Eine weitere Frage ist diejenige der vertikalen Verbreitung der Arten innerhalb Palästinas. Bei den nicht unbedeutenden Gebirgshöhen, die bis zu 1000 m über Normalnull gehen, muß eine solche vertikale Gliederung als wahrscheinlich angenommen werden. Indessen liegen die Forschungen zu diesem Thema noch völlig in den Anfängen, so daß auch z. B. die interessanten Drenowskyschen (31) Theorien auf ihre Anwendbarkeit bezüglich unserer Fauna noch nicht nachgeprüft werden können. Drenowsky konnte in Bulgarien den Nachweis dafür bringen, daß die Nachbarschaft des Meeres mit ihren klimatischen Verhältnissen einen bedeutenden Einfluß auf das Tier- und Pflanzenleben in der Richtung hat, daß reine Gebirgstiere auf 50—100 m über den Meeresspiegel herabsteigen. Ob ein solcher Einfluß auch auf die vertikale Verbreitung der palästinensischen Arten stattgefunden hat, dürfte eine wichtige Aufgabe späterer Forschungen sein, die ganz besonders in den küstennahen palästinensischen Gebirgen von Bedeutung für die Entscheidung über die Frage der Allgemeingültigkeit dieser Drenowskyschen Theorien sein werden.

Wir können damit unseren Überblick über das Vorkommen der Arten innerhalb der Landesgrenzen abschließen, müssen jedoch darauf hinweisen, daß selbstverständlich für die Verbreitung vieler Arten rein ökologische Momente maßgebend sind. Wir müßten also, wenn wir das Thema dieses Abschnittes erschöpfend behandeln wollten, an dieser Stelle nunmehr auf das große Gebiet der ökologischen Probleme eingehen. Es erscheint jedoch zweckmäßiger, zunächst die weiteren zoogeographischen Fragen der Fauna darzustellen und an anderer Stelle die ökologischen Probleme zu behandeln.

IX. Die Herkunft der Fauna.

Aus den vorangegangenen Abschnitten und den dort ermittelten Tatsachen ergibt sich die Beantwortung der Frage nach der Herkunft der palästinensischen Fauna zum mindesten für die mediterranen und eurosibirischen Faunenelemente mit aller Deutlichkeit. Diese Arten können nur aus Kleinasien über Syrien nach Palästina vorgedrungen sein. Schwieriger ist es schon, die Herkunft der eremischen Arten zu untersuchen, weil sie sowohl aus dem

Westen über Ägypten und den Sinai, wie aus dem Süden von Arabien her, oder aus dem Osten von den zentralasiatischen Wüsten über die Syrische Wüste nach dem eremischen Palästina gekommen sein können. Soweit unsere gegenwärtigen Kenntnisse über die Verbreitung der eremischen Arten der Fauna Palästinas gehen, müssen wir annehmen, daß die Einwanderung aus dem Osten, Süden und Westen ziemlich gleichmäßig erfolgt ist. Doch muß als wahrscheinlich unterstellt werden, daß sich bei einer weiteren Erforschung der östlichen und südöstlichen Wüstengebiete der Anteil der östlichen Einwanderer als bedeutend stärker erweisen wird, als er zur Zeit in die Erscheinung tritt. Auch muß darauf hingewiesen werden, daß eine große Anzahl endemisch-eremischer Arten ihre nächsten Verwandten in zentralasiatischen Wüstentieren haben. Als ein Beispiel unter vielen sei auf die beiden endemischen *Stiphrometasia*-Arten hingewiesen, die in *St. monialis* Ersch., einer zentralasiatischen Wüstenart, die nächste Verwandte besitzen. So darf also auf eine stärkere östliche als westliche Herkunft der eremischen Fauna schon heute geschlossen werden. Für die überwiegende Mehrheit der palästinensischen Lepidopteren, für die mediterranen und eurosibirischen Arten, ist also die Frage ihrer Herkunft schon eindeutig klar. Schwieriger gestaltet sich jedoch ein anderes zoogeographisches Problem, die Frage nach dem Alter der gegenwärtigen Fauna.

Wollen wir diese Frage untersuchen und die mehr oder weniger großen Wahrscheinlichkeiten für diese oder jene Möglichkeit klären, so handelt es sich darum, aus den besonders charakteristischen Verbreitungstatsachen der rezenten Arten dasjenige herauszugreifen, was die Lösung dieses Problems zu versprechen scheint. In dieser Hinsicht sind einmal die Palästina und Zentralasien gemeinsamen Arten, wie etwa *Anthocharis charlonia* Donz. oder *Agrotis singularis* Stgr., zum anderen die endemischen Arten des unteren Jordantales von hoher Bedeutung. Wir hatten bereits an früherer Stelle auf die Tatsache aufmerksam machen müssen, daß viele, insbesondere eremische Arten, eine östliche Grenze ihrer Verbreitung nicht, wie vermutet werden könnte, an den südiranischen Randgebirgen finden, sondern darüber hinaus auf den Wüstenplateaus Persiens sowie jenseits der nordiranischen Randgebirge in den Wüsten Zentralasiens vorkommen. Diese Tatsache ist von außerordentlicher Bedeutung. Sie läßt erkennen, daß ein großer Teil der eremischen Fauna bereits existiert haben muß,

bevor die endgültige Auffaltung jener Gebirge erfolgt war. Dieser Schluß ist deshalb zulässig, weil eine Umgehung der Gebirgszüge wegen deren Kontinuierlichkeit und ein Überfliegen derselben wegen ihrer großen Höhe außerhalb aller Möglichkeiten ist. Die eremische Fauna muß also ein hohes Alter besitzen, und wir dürfen annehmen, daß sie bereits vor der Eiszeit auch in Palästina vertreten war, da vor dem Diluvium die klimatischen Verhältnisse Palästinas, abgesehen von der etwas höheren Temperatur, annähernd den gegenwärtigen entsprochen haben dürften. Damit war aber eine wesentliche Voraussetzung für eine prädiluviale eremische Fauna gegeben. Nun hat sich die Eiszeit in Palästina weniger durch Vergletscherungen, die nachweislich nur am Hermon und Libanon eintraten, ausgezeichnet, als durch beträchtliche Niederschläge und allgemeine Abkühlung bis zu Temperaturen, die etwa den gegenwärtigen mitteleuropäischen entsprechen. Es ist klar, daß während dieser, auch Pluvialperiode genannten Zeit eine vollständige Umwandlung im Faunenbild eintreten mußte. Welche Reaktionsmöglichkeiten konnten sich daraus für die eremische Fauna ergeben haben? Einmal kann angenommen werden, daß an günstigen Plätzen ein Überdauern adaptionsfähiger Typen stattgefunden hat, doch dürfte dies zahlenmäßig nur wenigen Arten gelungen sein. Zum anderen kann angenommen werden, daß der Großteil der prädiluvialen eremischen Fauna den eintretenden Verhältnissen durch Ausweichen, vorwiegend nach Arabien hinein, entgangen ist, und schließlich muß als möglich die Vernichtung vieler Arten angenommen werden. Während der Pluvialperiode müssen wir dann eine starke Einwanderung eurosibirischer Arten annehmen, deren Reste heute noch als besonders anpassungsfähige und damit meist sehr weit verbreitete Typen auftreten. Die eremische Fauna konnte jedoch wieder nach Norden vorstoßen und die Plätze einnehmen, die sie jetzt innehat. Ihre voreiszeitliche Verbreitung dürfte allerdings in Palästina anders gewesen sein als gegenwärtig, weil der erste Einbruch des Jordangrabens erst im unteren Diluvium, als das Absinken der Temperatur bereits in der Entwicklung war, erfolgte. Die eremische Fauna war also schon nach Arabien verdrängt, als die Jordansenke entstand. Demnach ist ihr heutiges Vorkommen in diesem Gebiet auf eine Neubesiedelung zurückzuführen, also eine primäre Erscheinung. Wir dürfen annehmen, daß sie im weiteren Verlauf ihrer postdiluvialen Entwicklung nunmehr die reiche und eigentümliche Weiterbildung durchgemacht

hat, durch die diese Fauna jetzt ausgezeichnet ist; insbesondere deuten die auffallend zahlreichen Endemismen auf eine solche Entwicklung hin.

Ein besonderes Interesse verdienen hier die Dünentiere. Wir wissen, daß die palästinensische Düne eine sehr junge geologische Bildung ist, die mit dem oberen Diluvium beginnt und noch bis in die historische Zeit reicht. Es können also alle Dünentiere, soweit es sich um stenotope Arten handelt, erst vom oberen Diluvium ab Palästina erreicht haben. Sie müssen alle vom Westen, vom südmediterranen Dünengürtel über Ägypten nach Palästina gelangt sein, da bereits nördlich von Akko die Düne aufhört, und diese Arten aller Wahrscheinlichkeit nach artlich nicht erst postdiluvial im palästinensischen Raume entstanden sind, sondern bereits prädiluvial vorhanden waren. Diese Wahrscheinlichkeit ergibt sich aus dem Vorkommen der streng stenotopen *Stenia nervosalis* Luc. sowohl auf der palästinensischen Düne wie auch auf Sizilien. Eine solche Verbreitung ist nur denkbar, wenn die Art bereits existierte, bevor die letzte Trennung Siziliens vom afrikanischen Festland erfolgt war, also vor dem ersten Abschnitt des Pliozäns. Sie muß sich im Gebiet des nordafrikanischen Dünengürtels spätestens im oberen Miozän entwickelt haben und ist dann im Westen nach Sizilien, im Osten nach Palästina vorgestoßen. Aber unabhängig davon, ob die Dünentiere in ihrer Gesamtheit eine präoder erst postdiluviale Entstehungsgeschichte haben, können wir sagen, daß sie in Palästina erst vom oberen Diluvium ab aufgetreten sein können. Sie gehören also zu den jüngsten Arten des Faunenbildes. Gleichzeitig finden sie alle hier eine östliche und nördliche Grenze ihrer Verbreitung. Überdies muß für *Stenia nervosalis* Luc. eine prädiluviale artliche Existenz auf Grund der angegebenen gegenwärtigen Verbreitung als sicher angenommen werden. Wieweit dies auch für andere Dünentiere gilt, kann zur Zeit nicht entschieden werden.

X. Allgemeine ökologisch-biologische Erscheinungen der Fauna.

Die ökologische Forschung der letzten Jahre und Jahrzehnte hat mit aller Deutlichkeit die große Wichtigkeit dieser Disziplin der Zoologie für die zoogeographischen Probleme erkennen lassen. Um so bedauerlicher ist es, daß es eine ökologische Forschung in

Palästina im wesentlichen bisher nicht gegeben hat. Nur die Schädlinge unter den Insekten sind bisher einer gründlicheren Untersuchung unterworfen worden. Desto wichtiger muß es daher für uns sein, hier einige Tatsachen ökologisch-biologischer Natur herauszugreifen, insbesondere dann, wenn sich aus ihnen Erklärungen für zoogeographische Gegebenheiten ergeben könnten. Dabei ist es leider nicht möglich, alle Beobachtungen mitzuteilen. Wir würden sonst den Rahmen dieser Arbeit bei weitem überschreiten. Es muß vielmehr eine besondere und ausführliche Behandlung der ökologischen Fragen für später zurückgestellt werden. Im übrigen sind einige Sondergebiete, wie die Minenkunde, bereits an anderer Stelle dargestellt worden, so daß wir uns mit einem Hinweis hierauf begnügen können[1]). Wir müssen uns ferner an dieser Stelle im wesentlichen mit der Zusammentragung des Tatsachenmaterials begnügen und können theoretische Erörterungen hieran nur ausnahmsweise knüpfen. So ist es z. B. ausgeschlossen, bei der Feststellung der eigentümlichen Farb- und Zeichnungsverhältnisse der palästinensischen Lepidopteren auf das endlose Gebiet der Mimese einzugehen. In solchen Fällen kann nicht mehr als ein Hinweis auf die diesbezüglichen Theorien gegeben werden. Auch würden längere theoretische Auseinandersetzungen so lange als verfrüht zu bezeichnen sein, als das vorhandene Material so gering wie augenblicklich ist. Gehen doch die folgenden Feststellungen fast ausnahmslos auf meine eigenen Beobachtungen zurück und beziehen sich zudem im wesentlichen nur auf die Gruppe der Mikroheteroceren.

Als eines der wichtigsten ökologischen Probleme muß uns zunächst die Biotopforschung beschäftigen und hier wiederum in erster Linie die Frage, wieweit das Vorkommen bestimmter Arten durch deren Bindung an bestimmte Biotope zu erklären ist. Leider sind nun in Palästina, soweit wir unterrichtet sind, bisher überhaupt noch keine Biotopforschungen getrieben worden, was vielleicht insofern verständlich ist, als die große Bedeutung dieses Forschungszweiges erst im letzten Jahrzehnt mit aller Deutlichkeit erkannt worden ist. Ist doch auch eine einigermaßen anerkannte Definition des Biotopbegriffs erst in jüngster Zeit erfolgt, im wesentlichen durch die Erörterungen von Friedrichs (41), Thienemann (125), Arndt (6), Dahl (30), Zumpt (155) u. a. Wir folgen hier dem Biotopbegriff, wie ihn Friedrichs (41) gegeben hat: „Ein

1) Vgl. Amsel, H. G., und Hering, M., Beitrag zur Kenntnis der Minenfauna Palästinas (Dtsch. Ent. Z. 1931, p. 113).

Biotop ist der Lebensraum einer Biozönose; eine Biozönose stellt ein sich in einem beweglichen Gleichgewichtszustand erhaltendes Bevölkerungssystem dar, das sich bei gegebenen ökologischen Verhältnissen einstellt." Weitere Definitionen von ökologischen Termini können hier nicht gegeben werden, sie müssen als bekannt vorausgesetzt werden. Nur eine Bemerkung sei noch vorausgeschickt: Wir wissen, daß Tiere, die in einem Bezirk als streng zu einer ganz bestimmten ökologischen Kategorie gehörig erscheinen, in einem anderen Bezirk einer ganz anderen ökologischen Kategorie angehören können. Diese Tatsache zwingt uns zu der Feststellung, daß alle hier getroffenen ökologischen Gruppierungen, zunächst nur für den palästinensischen Raum, Gültigkeit beanspruchen können.

Folgen wir nun dem soeben angegebenen Biotopbegriff, so können wir 3 Gebiete als scharf umrissene, besonders charakteristische Biotope ansehen: 1. die Düne, 2. die Salzwüste des unteren Jordantales, 3. den Galeriewald des Jordans. Wir wollen daher in eine Besprechung dieser 3 Biotope eintreten und beginnen zunächst mit dem Biotop Düne.

Die Düne.

Die Düne ist fast der gesamten palästinensischen Küste vorgelagert, sie fehlt nur dem Gebiet, das etwa 20 km nördlich von Akko beginnt. Stellenweise erreicht sie eine beträchtliche Tiefe, so bei Hedera, wo man fast von Binnendünen sprechen könnte. Das untersuchte Gebiet liegt unmittelbar nördlich von Tel-Aviv, also noch südlich vom Yarkon. Hier ist die Düne durchaus schmal. An Charakterpflanzen wurden festgestellt: *Oenothera drummondii* Hook., *Diotis maritima* Cass., *Crucianella maritima* L., *Lotus creticus* L., *Silene succulenta* Forsk., *Artemisia monosperma* Delile, *Medicago marina* L., *Euphorbia paralias* L., *Convolvulus secundus* Ruiz u. Pav. — Alle diese genannten Pflanzen sind stenotope Dünenpflanzen. Wir wollen sie als Thinobionten[1]) den Thinophilen, also mehr eurytopen Arten gegenüberstellen und diese Termini auch für die Lepidopteren einführen. In der Biotopforschung ist es ja üblich, eine Bezeichnung zu wählen, in der der Biotop enthalten ist. Durch die Endung -biont bzw. -phil kommt dann zum Ausdruck, ob die Art stenotop oder eurytop ist.

Als Thinophile wären zu nennen: *Plantago coronopus* L., *Salsola kali L.* und eine *Trifolium* sp. Diese wohl häufigsten Arten

1) Von θίς, θινός = die Düne.

lassen den für ein Pessimum wie die Düne schon beträchtlichen Pflanzenreichtum erkennen. Dementsprechend ist auch die Lepidopterenfauna gut entwickelt.

An Thinobionten wurden festgestellt: Macrolepidoptera: *Agrotis ripae* Hb., *Cerocala sana* Stgr., Microlepidoptera: *Crambus heringi* Ams., *Heterographis fulminantella* Tur., *Stenia nervosalis* Luc., *Bradina andresi* Rbl., *Pterophorus aegyptiacus* Rbl., *Anacampsis telaviviella* Ams., *Holcopogon psammella* Ams., *Pterolonche albescens* Z., *Mompha litorella* Ams., *Elachista kleini* Ams. — Vermutlich wird diese Liste noch um einige Arten erweitert werden. Sie gibt aber bereits heute die wesentlichsten Erscheinungen der Düne.

An Thinophilen sind zu nennen: Macrolepidoptera: *Armada turcorum* Zerny, *Emmelia trabealis* Sc., *Cleophana chabordis* Obth. Microlepidoptera: *Crambus desertellus* Led., *Heterographis hellenica* Stgr., *H. faustinella* Z., *Nephopteryx coenulentella* Z., *Phlyctaenodes foviferalis* Hmps., *Cynaeda dentalis* Sch., *Lozopera mediterranea* Rbl., *Bactra telaviviana* Ams., *Simaethis aegyptiaca* Z., *Gephrystis oxystola* Meyr., *Holcopogon bubulcellus* Stgr., *Sophronia parahumerella* Ams., *Eretmocera medinella* Stgr., *Coleophora nigridorsella* Ams., *Elachista eremella* Ams., *Aspilapteryx tringipennella* Z., *Acrocercops telaviviella* Ams., *Bucculatrix telaviviella* Ams., *Epiccardia lardatella* Led., *Tinea latiusculella* Stt., *Catabola biskraella* Rbl.

Überblicken wir diese beiden Listen, so muß einerseits eine Armut an thinobionten und thinophilen Makrolepidopteren, andererseits ein auffallender Reichtum an Mikrolepidopteren aus beiden ökologischen Kategorien festgestellt werden. Insgesamt kann also die Düne als ein Gebiet mit hohem relativem Artenreichtum bezeichnet werden. Bemerkenswert ist ferner die individuelle Häufigkeit mancher Arten, unter denen vor allem *Cerocala sana* Stgr., *Mompha litorella* Ams., *Stenia nervosalis* Luc. und *Catabola biskraella* Rbl. genannt werden müssen.

XI. Der Galeriewald des Jordans.

Dieser Biotop wurde an der Allenby-Brücke, 8 km östlich von Jericho, und beim Kasr el Jehud, untersucht. Er ist ökologisch sehr gut abgegrenzt, da er nur so weit reicht, wie sich das Überschwemmungsgebiet des Jordans erstreckt. Zwei Bäume bestimmen im wesentlichen das Gepräge des Waldes: erstens *Populus euphratica* Oliv. und zweitens die Tamariske (wohl in mehreren

Arten). Dazu kommt ein zum Teil undurchdringliches Unterholz, das im wesentlichen aus *Cyperus rotundus* L., *Prosopis* sp. und *Glycyrrhiza glabra* L. besteht. Die lepidopterologische Erforschung des Biotops steht noch ganz in den Anfängen, da seine Erreichung von Jerusalem aus kostspielig und ziemlich unbequem ist. Zudem ist die Feststellung der Stenotopie oder Eurytopie einer Art hier sehr erschwert, weil der Biotop gewissermaßen als langgestrecktes Band inmitten der Salzwüste von zahlreichen heterotopen Arten beflogen wird. Es liegt also der bemerkenswerte Fall vor, daß ein ökologisch scharf umrissener Biotop in seiner faunistischen Zusammensetzung durchaus einen Mischcharakter trägt. Nur die genaue biologische Erforschung jeder einzelnen Art kann hier eine einwandfreie Klärung der Fragen bringen. So ist es verständlich, daß zunächst nur 2 stenotope Arten mit Sicherheit festgestellt werden konnten, nämlich *Semasia euphraticana* Ams. und *Pseudoteleia squamodorella* Ams. Die Reihe der vorwiegend stenotopen Arten ist jedoch bedeutend größer: *Plusia maria* Stgr., *Acantholipes regularis* Hb., *Thaumetopoea jordana* Stgr., *Ocneria poenitens* Stgr., *Leucania jordana* Bart., *Geometra boisdeffrei* Obth., *Clythie terrulenta* Chr., *Oar pratana mortuaria* Stgr., *Acidalia eremica* Ams., *Pseudopanthera aesthimaria* Hb., *Eromene cambridgei* Z., *Anerastia ablutella* Z., *Saluria maculivittella* Rag., *Salebria jordana* Ams., *S. calis* Mn., *Pyrausta ochrifascialis* Chr., *Agdistis paralia* Z., *A. tamasemiflavella* Rbl., *Nephopteryx rubicundella* Rbl., *Lepidogma tamaricis* Z., *Polychrosis staticeana* Mill., *Pamene pharaonana* Koll., *Gelechia plutelliformis* Stgr., *Teleia wachtlii* Rghfr., *T. tamaricalis* Z., *Cecidophaga sinaica* Frfld., *Catabrachmia unipunctella* Ams., *Rhinosia bodenheimeri* Rbl., *Amblypalpis olivierella* Rag., *Cosmopteryx flavofasciata* Woll., *Elachista contaminatella* Z., *E. jordanella* Ams., *Micrurapteryx parvula* Ams., *Leucospilapteryx dorsilineella* Ams., *Phyllocnistis suffusella* Z., *Opostega spatulella* HS., *Morophaga morella* Dup.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß hiermit erst ein kleiner Teil des Faunenbestandes erfaßt ist. Die Angaben sind daher nur als ein erster Anfang zu bewerten.

XII. Die Salzwüste bei Jericho.

Als weiterer Biotop soll die Salzwüste bei Jericho besprochen werden. Er ist gewissermaßen der Biotop der palästinensischen Fauna. Ökologisch sehr gut umgrenzt, reicht er so weit, wie die Wüste des Jordantales geht, da diese Wüste eine ausgesprochene

Salzwüste ist, im Gegensatz etwa zu den transjordanischen Wüsten. Daraus darf jedoch nicht geschlossen werden, daß alle nur bei Jericho vorkommenden Arten als stenotop zu unserem Biotop gerechnet werden müssen. Einmal vereinigt der Biotop bei seiner großen Ausdehnung eine Anzahl anderer in sich, vor allem den Galeriewald des Jordans, zum andern kommen aber in jeder Salzwüste eine beträchtliche Anzahl solcher Arten vor, die keineswegs als Tiere der Salzwüste, sondern allgemein als Eremobionten bzw. Eremophilen bezeichnet werden müssen und demzufolge in der Salzwüste ebenso auftreten wie in der Stein-, Sand- oder Kieswüste. Es kann also auch hier wieder nur die genaue biologische Kenntnis die endgültige Entscheidung der ökologischen Fragen ergeben. Deshalb ist es verständlich, daß trotz vielfacher Untersuchungen die Zahl der einwandfrei als stenotop wie als nichtstenotop erkannten Salzwüstentiere noch verhältnismäßig gering ist.

Untersucht wurde der Biotop im Gebiete von Jericho, beim Georgskloster und beim Kasr el Jehud. Als echte Salzpflanzen wurden festgestellt: *Atriplex halimus* L., *Suaeda fruticosa* Forsk., *Salsola rigida* Pall., *Salicornia fruticosa* L., *Haloxylon articulatum* Bu., *Arthrocnemum glaucum* U. St., *Anabasis articulata* Moq., *Noea spinosissima* L., *Artemisia herba alba* Asso., *Reaumuria palaestina* Bois., *Peganum harmala* L., *Mesenbryanthemum nodiflorum* L., *Bassia latifolia* Rxb., *Zygophyllum dumosum* (?). Weitere Charakterpflanzen des Biotops, die jedoch Salzboden nicht zur Voraussetzung ihrer Existenz zu haben brauchen, sind: *Salvia aegyptiaca* L., *Haplophilum longifolium* (?), *Fagonia grandiflora* (?) *Centaurea palescens* Del., *Ochradaenus baccatus* Del., *Paronychia capitata* Lam., *Abutilon muticum* Webb., *Boerhavia plumbaginacea* Cav., *Acacia tortilis* Hayne, *Zizyphus spinachristi* Willd., *Capparis* sp., *Solanum sanctum* L., *Calotropis procera* R. Br., *Statice thuinii* Vi., *St. pruinosa* L., *Leontodon hispidum* L., *Reichardia tingitana* Roth., *Tamarix* sp., *Pterantus dichotomus* Fsk., *Gimnarrhena micranta* D.

Hinsichtlich der Lepidopteren müssen wir uns bei diesem Biotop auf die Mikroheteroceren beschränken, da die biologische Erforschung, die in diesem Fall für die ökologischen Fragen von entscheidender Wichtigkeit ist, bezüglich der Makrolepidopteren als völlig unzureichend bezeichnet werden muß.

Es wurden an stenotopen Salzwüstentieren festgestellt: *Phycita judaica* Ams., *Constantia pectinalis jordanalis* Rbl., *Tortrix gueneana*

orientana Alph., *Lita salsolella* Ams., *Chrysopora halymella* Ams., *Scythris inertella* Z. und *Coleophora plurifoliella* Chré.

Als echte Wüstentiere, die jedoch für unseren Biotop Salzwüste nicht als stenotop bezeichnet werden können, wurden beobachtet: *Crambus desertellus* Led., *Heterographis hellenica* Stgr., *Nephopteryx metamelana* Hmps., *Acrobasis zizyphella* Rbl., *Synclera traducalis* Z., *Noorda blitealis* Wlkr., *Prochoristis rupicapralis* Led., *Stiphrometasia sancta* St., *St. petryi* Ams., *Tegostoma baphialis* Led., *Megalorrhipida palaestinensis* Ams., *Gephrystis oxystola* Meyr., *Lita ochradeta* Meyr., *Zizyphia zizyphella* Ams., *Apiletria purulentella* Stt., *Depressaria ruticola* Chr., *Apertodiscus zernyi* Ams., *Coleophora aegyptiaca* Wlsghm., *Bucculatrix spinachristi* Ams., *B. albella* Stt. Die Aufzählung aller anderen, nur im Gebiet der Salzwüste vorkommenden Arten müssen wir uns ersparen. Diese Arten sind aus der systematischen Tabelle zu entnehmen. Eine solche Aufzählung hätte im übrigen deswegen keinen Sinn, weil wir mangels biologischer Kenntnisse keine Angaben über Stenotopie oder Eurytopie machen können. Gewiß sind alle diese Arten eremophil und für das Gebiet der Salzwüste vorwiegend stenotop. Für unsere Aufgabe kommt es aber darauf an, einwandfrei die Arten den beiden ökologischen Gruppen der einerseits streng stenotopen und der andererseits nur vorwiegend stenotopen Arten zuzuteilen. Das ist bei den oben aufgeführten Arten geschehen und muß für die noch fehlenden Wüstentiere späteren Forschungen überlassen bleiben.

Dagegen kann eine Beobachtung nicht unbeachtet bleiben. Aus den Fängen bei Jericho, die sich nunmehr auf 3 volle Jahre erstrecken, ist zu entnehmen, daß einige ganz allgemein im Mediterrangebiet vorkommende Arten in Palästina merkwürdigerweise fast ausschließlich im dortigen Wüstengebiet auftreten. Man sollte auf Grund der sonstigen Verbreitung annehmen, daß diese Tiere auch im übrigen Palästina günstige Lebensbedingungen fänden; ihr tatsächliches Vorkommen beweist aber, daß sie in diesem Biotop das Optimum ihrer Entwicklung haben, und so müssen wir sie als vorwiegend stenotop ebenfalls ansehen. Es sind das in erster Linie *Eromene ocellea* Hw. und *Noctuelia floralis* Hb. Diese beiden Arten sind durch ihre individuelle Massenhaftigkeit gradezu als Charaktertiere des Biotops zu bezeichnen. Ihre vorwiegende Stenotopie trägt aber natürlich einen anderen Charakter als etwa diejenige der an *Zizyphus* lebenden Arten. Diese letzteren können

in jeder Wüste, nicht nur in der Salzwüste, vorkommen, und deswegen mußten wir sie ebenfalls als nur vorwiegend stenotop bezeichnen. Sie können aber als echte Eremobionten niemals im mediterranen Gebiet gefunden werden. Während also die vorwiegende Stenotopie der *Eromene ocellea* Hw. und *Noctuelia floralis* Hb. eine Eigentümlichkeit des palästinensischen Raumes ist, ist diejenige der Eremobionten eine allgemein gültige. Man ist angesichts dieser Erscheinung versucht, geradezu von einer relativen bzw. absoluten Stenotopie oder Eurytopie zu sprechen.

Die eigentlich eurytopen Arten haben wir, wie auch bei der Besprechung der vorigen Biotope, nicht erwähnt. Es würde dies viel zu weit führen. Für die Salzwüste ergibt sich jedenfalls eine auffallend hohe Zahl echter stenotoper und vorwiegend stenotoper Arten, so daß sie faunistisch kaum noch den Charakter eines Pessimums trägt. Konnten wir doch in einem der vorigen Abschnitte bereits darauf hinweisen, daß rund $^1/_5$ der gesamten Fauna rein eremisch ist. Diese Tatsache gibt uns Veranlassung, mit einigen Worten auf die Thienemannschen Grundprinzipien der Biozönotik einzugehen. Thienemann (125) sagt: „Je mehr spezialisiert ein Biotop ist, um so charakteristischer ist auch seine Biozönose." Diese Erkenntnis stimmt mit unseren Ergebnissen ausgezeichnet überein. Zweifelhaft in seiner allgemeinen Bedeutung erscheint uns jedoch das „2. Grundprinzip der Biozönotik": „Je mehr sich die Lebensbedingungen eines Biotops vom Normalen und für die meisten Organismen Optimalen entfernen, um so artenärmer wird die Biozönose, um so charakteristischer wird sie, in um so größerem Individuenreichtum treten die einzelnen Arten auf." Es unterliegt keinem Zweifel, daß die palästinensische Salzwüste ein Gebiet mit weiter Entfernung vom Normalen ist, daß also das Thienemannsche Prinzip hier Anwendung finden müßte. Aber schon auf Grund der jetzt vorliegenden, noch unzureichenden Ergebnisse kann gesagt werden, daß dies in keiner Weise zutrifft. Vielmehr liegt hier der interessante Fall vor, daß ein in seinen Lebensbedingungen vom Normalen weit abweichender Biotop, eine zum mindesten normale, ja fast reiche Fauna aufweist. Es entsteht also die Frage, ob das Abweichen vom Normalen in der Tat der entscheidende Faktor für die Art- oder den Individuenreichtum eines Biotops ist, oder ob dieses Abweichen vom Normalen nur als ein Faktor unter anderen heranzuziehen ist.

Betrachten wir zur Lösung dieses Problems einmal zwei annähernd gleichwertige Biotope, etwa einen märkischen Eichenwald und einen märkischen Buchenwald. Fraglos würden die allgemeinen Verhältnisse beider Biotope trotz gewisser Unterschiede als gleich weit vom Normalen anzusehen sein: Dennoch sind Art- und Individuenreichtum zum mindesten bei Lepidopteren, wahrscheinlich aber bei allen phytophagen Insekten, in beiden Biotopen völlig verschieden. Wir haben im Eichwald die größte Artdichte, die überhaupt erreicht wird, im Buchenwald dagegen eine Artenarmut, die fast an die der Moore oder ausgesprochen steriler Gelände erinnert. Auch der Individuenreichtum im Buchenwald ist durchschnittlich keineswegs größer als im Eichenwald. Ein Hinweis auf *Tortrix viridana* L. beweist das. Es ergibt sich also, daß ein Abweichen vom Normalen, wie etwa bei Moor und Düne zwar der Grund für die Artenarmut und den Individuenreichtum sein kann, aber nicht unbedingt zu sein braucht. Vielmehr muß hervorgehoben werden, daß das Vorhandensein einer einzigen, von Insekten besonders bevorzugten Pflanzenspezies genügt, um einem Biotop gegenüber einem anderen, sonst gleichwertigen, ein völlig anderes Gepräge zu geben. Zu solchen von Insekten besonders bevorzugten Pflanzen müssen wir im Gebiet der palästinensischen Salzwüste in erster Linie *Zizyphus spina-christi* Willd., in zweiter Linie *Atriplex halimus* L., rechnen. Diese beiden Pflanzen spielen im dortigen Gebiet etwa die Rolle unserer Eichen oder Birken und sie dürften es in erster Linie sein, die im Biotop den entscheidenden Ausgleich gegenüber dem Abweichen vom Normalen schaffen.

Wir wollen damit die Tatsachen und Probleme der Biotopforschung verlassen und einige weitere allgemeine biologische Erscheinungen der Fauna kennen lernen.

XIII. Die Erscheinungszeiten der palästinensischen Lepidopteren.

Obwohl die Fauna der Sommer- und Wintermonate zur Zeit noch keine so gründliche Erforschung gefunden hat wie diejenige der Frühjahrsmonate, so läßt sich doch schon jetzt ein ungefähres Bild über das jahreszeitliche Erscheinen der Arten geben. Es ist klar, daß dieses jahreszeitliche Erscheinen bei den großen Gegensätzen zwischen Wüsten- und mediterraner Region kein einheitliches Bild zeigt. Deswegen ist es auch am zweckmäßigsten, die Verhältnisse der eremischen Region gesondert von denjenigen der

Fundort	Datum	*Pyralidae*	*Pterophoridae*	*Orneodidae*	*Tortricidae*	*Glyphipterygidae*	*Plutellidae*	*Gelechiidae*	*Elachistidae*	*Gracilariidae*	*Lyonetiidae*	*Nepticulidae*	*Tineidae*	Artenzahl insgesamt	Stückzahl insgesamt
Beobachtungen in Fundorten des eremischen Gebietes															
Georgskloster .	31. 3.	32	4	—	4	—	2	14	—	—	—	—	—	56	206
Jericho	7. 4.	24	—	—	3	—	1	5	3	—	1	1	3	41	115
Jericho	11. 4.	23	—	—	2	—	1	8	5	1	1	1	—	43	145
Georgskloster .	15. 4.	27	2	—	—	—	1	18	6	—	—	—	2	54	150
Georgskloster .	16. 4.	28	1	—	1	—	1	5	5	1	—	—	2	44	145
Georgskloster .	28. u. 30. 4.	35	5	—	3	—	1	12	8	—	2	—	3	69	323
Jordanbrücke .	29. 4.	17	3	—	3	—	1	17	5	4	—	1	4	55	205
Georgskloster .	21. 5.	50	4	1	1	—	1	9	9	—	—	—	2	77	206
Jericho	26. 5.	15	1	—	1	—	1	4	2	—	—	1	—	25	110
Jericho	31. 5.	30	2	—	1	—	1	9	4	2	—	1	2	52	194
Georgskloster .	1. 6.	24	3	—	2	—	1	6	2	1	—	—	1	40	135
Georgskloster .	16. 6.	20	—	—	1	—	1	2	1	1	—	—	—	26	72
Georgskloster .	30. 6.	13	—	—	1	—	1	1	1	—	—	—	1	18	35
Jericho	17. 7.	21	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1	25	84
Jericho	26. 8.	7	1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	11	15
Jericho	25. 9.	20	—	—	1	—	1	1	4	—	—	—	1	28	63
Jericho	28. 10.	27	—	—	2	—	1	3	4	1	—	—	1	39	80
Jericho	16. 11.	28	1	—	4	—	1	3	3	—	2	1	2	45	107
Beobachtungen in Fundorten des mediterranen Gebietes															
Kiriath Anavim	28. 3.	1	1	—	2	1	1	2	3	—	—	—	1	12	104
Ain Karim . .	15. 4.	2	2	—	2	—	—	1	2	—	—	—	—	9	15
Abu Goasch . .	17. 4.	1	—	—	3	—	1	2	2	—	—	—	—	9	59
Abu Goasch . .	19. 4.	2	—	1	3	—	—	1	2	—	—	—	—	9	61
Abu Goasch . .	18. 4.	6	1	—	1	—	—	3	3	—	—	—	—	14	23
Kiriath Anavim	22. 4.	7	1	—	5	1	1	3	4	—	—	—	—	22	87
Kiriath Anavim	2. 5.	9	1	—	3	1	1	8	5	—	—	—	1	29	109
Karmel (Haifa)	7. 5.	10	1	—	3	—	1	8	2	—	—	—	2	27	160
Hedera	15. 5.	15	5	—	4	1	1	4	4	—	—	—	4	38	60
Ain Karim . .	18. 5.	13	4	—	3	—	1	8	1	—	—	—	3	33	91
Ain Karim . .	1. 6.	11	3	1	1	—	1	14	—	—	—	—	3	34	75
Abu Goasch . .	8. 6.	8	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	10	20
Artas	11. 6.	6	2	—	2	—	1	5	3	—	—	1	4	24	155
Ain Karim . .	20. 6.	4	1	—	1	—	—	4	2	—	—	—	3	15	68
Abu Goasch . .	21. 6.	4	—	1	—	—	—	3	—	—	—	—	2	10	44
Abu Goasch . .	28. 6.	9	—	1	1	—	—	3	—	—	—	—	3	17	122
Abu Goasch . .	5. 7.	4	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	8	14
Abu Goasch . .	12. 7.	11	1	—	2	—	—	2	—	—	—	—	4	20	55

Fundort	Datum	*Pyralidae*	*Pterophoridae*	*Orneodidae*	*Tortricidae*	*Glyphipterygidae*	*Plutellidae*	*Gelechidae*	*Elachistidae*	*Gracilariidae*	*Lyonetiidae*	*Nepticulidae*	*Tineidae*	Artenzahl insgesamt	Stückzahl insgesamt
Abu Goasch . .	13. 7.	3	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	7	23
Abu Goasch . .	2. 8.	7	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	10	40
Abu Goasch . .	12. 8.	4	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	7	27
Ain Karim . .	19. 8.	7	—	—	1	—	—	4	—	1	—	—	4	17	47
Jerusalem . . .	9. 11.	9	—	—	—	—	—	4	3	—	—	—	6	22	51
Beobachtungen auf der Düne															
Tel-Aviv . . .	7. 3.	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4	11
Tel-Aviv . . .	19. 5.	14	1	—	1	1	—	5	4	—	—	1	3	30	200
Tel-Aviv . . .	25. 5.	9	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	12	43
Tel-Aviv . . .	28. 5.	10	1	—	1	—	1	2	4	—	—	—	—	19	60
Tel-Aviv . . .	7. 7.	4	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	7	30
Tel-Aviv . . .	24. 7.	6	2	—	1	—	1	2	—	—	—	—	1	13	56
Tel-Aviv . . .	21. 8.	6	2	—	1	—	—	2	3	—	—	—	3	17	64
Tel-Aviv . . .	17. 9.	9	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	3	14	23
Tel-Aviv . . .	21. 10.	3	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	7	12
Tel-Aviv . . .	10. 11.	12	—	—	—	—	1	2	2	—	—	—	—	17	88

mediterranen zu betrachten, um am Schluß zu einem Vergleich der gewonnenen Tatsachen zu gelangen. Wir führen daher die Beobachtungen getrennt nach Fundorten der eremischen und mediterranen Subregion auf. Berücksichtigt sind hierbei nur die Mikroheteroceren (vgl. vorstehende Tabellen).

Diese Tabellen ergeben, wie man sieht, noch für keinen Fundort eine vollständige Jahresübersicht. Dennoch gestatten sie schon jetzt, einige wichtige Folgerungen zu ziehen. Es zeigt sich zunächst, daß das aktive lepidopterologische Leben in keinem Monat des Jahres eine völlige Unterbrechung erfährt, wie z. B. in unseren Breiten. Es zeigt sich weiter, daß ein Höhepunkt der Entwicklung im Mai, ein anderer kleinerer im Herbst, vom September ab bis mindestens zum November, eintritt. Über die Monate Dezember bis Februar kann zunächst nichts gesagt werden, da mir Material aus dieser Zeit noch nicht vorliegt. Die Verhältnisse dieser Monate dürfen aber als ziemlich übereinstimmend mit den bereits bekannten Herbstmonaten angenommen werden. Besonders interessant ist es, daß die Herbsttiere bereits anfangen zu fliegen, bevor die mit Ende Oktober beginnenden Niederschläge einsetzen. Diese Tatsache ergibt sich aus dem Fang in Jericho vom 25. September.

Als der Monat, der die geringste lepidopterologische Aktivität zeigt, muß der August angenommen werden. Wenigstens ist dies für Jericho der Fall. Ob es auch für die Düne und das mediterrane Gebiet zutrifft, muß noch offen gelassen werden. Wollen wir diese Verhältnisse noch kurvenmäßig darstellen, so würde sich Fig. 2 ergeben.

Im einzelnen muß folgendes bemerkt werden: Wenn man die Zahlen von den eremischen Fundorten mit denen von den mediterranen Lokalitäten vergleicht, ergibt sich ein art- und individuenmäßig bedeutendes Übergewicht zugunsten der eremischen Fauna. Diese Tatsache ist überraschend und steht zunächst insofern im Widerspruch mit früher gemachten Feststellungen, als hiernach eine reichere eremische als mediterrane Fauna vorhanden wäre. Indessen liegen die Verhältnisse doch anders. Es muß nämlich betont werden, daß das mediterrane Gebiet eine wesentlich stärkere Differenzierung aufweist als die Wüste. Damit hängt es zusammen, daß die Fänge in Ain Karim artenmäßig gesehen ein deutlich abweichendes Bild von denjenigen in Kiriath Anavim vom Karmel oder von Hedera geben. Anders die Wüste. Ob man die Gegend des Georgsklosters oder diejenige Jerichos erforscht, ist im Ergebnis ziemlich gleichgültig. Beide Faunen sind reich, beide Faunen sind aber auch recht übereinstimmend. Im eremischen Gebiet ist nur der schon besprochene Galeriewald des Jordans von abweichender Struktur. Alles, was die Wüste an Lepidopteren besitzt, ist fast an jedem Punkte derselben festzustellen[1]). Unter diesem Gesichtswinkel müssen also die angegebenen Zahlen gewertet werden. Es kommt aber noch ein anderer Umstand hinzu.

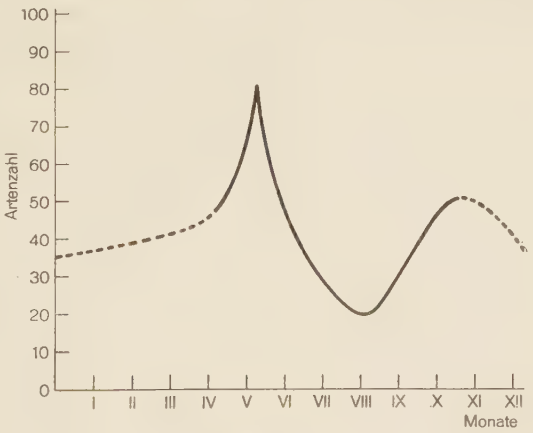

Fig. 2.

1) Nach einer mir soeben zugegangenen Ausbeute vom Südende des Toten Meeres weicht die dortige Fauna allerdings nicht unerheblich von der des Jericho-Gebietes ab!

Es sind hier nur die Mikroheteroceren berücksichtigt worden, weil nur diese exakt bearbeitet werden konnten. Wollte man auch die Makrolepidopteren, insbesondere die Rhopaloceren, zu Vergleichen heranziehen, so würde sich ergeben, daß hinsichtlich dieser Gruppen das mediterrane Gebiet bei weitem der eremischen Region überlegen ist. Es ist eine Eigentümlichkeit der Mikrolepidopteren, daß unter ihnen die große Familie der *Pyralidae* eine so weitgehende Anpassung an die Wüste erreicht hat. Diese Familie ist im eremischen Gebiet schlechthin dominierend, dagegen im mediterranen Gebiet in diesem Ausmaße nicht annähernd. Unter den Makrolepidopteren finden wir jedoch mit Ausnahme der zahlenmäßig unbedeutenden *Cossidae* keine besonders an die Wüste angepaßten größeren Gruppen. Für die Gesamtfauna ergibt sich daher ein Überwiegen der mediterranen Elemente.

Im übrigen zeigt die Tabelle noch einige recht interessante Einzelheiten hinsichtlich der Verbreitung der einzelnen Familien in den beiden Subregionen. Wir hatten als besonders charakteristisch das Überwiegen der *Pyralidae* im Wüstengebiet soeben festgestellt. Sie stellen dort meist 70—80 % aller vorhandenen Mikrolepidopteren dar, während sie im mediterranen Gebiet und auf der Düne 50 % vielfach nicht erreichen. Es hängt dies nicht nur mit dem hohen Artenreichtum der Familie an sich in der Wüste zusammen, sondern auch damit, daß andere Familien hier mehr oder weniger zurücktreten. So fehlen die Tortriciden bei Jericho in auffälliger Weise; auch sind es fast immer dieselben Arten, die an den verschiedenen Orten gefunden werden. Dagegen sind in beiden Regionen ungefähr gleichmäßig vertreten die *Pterophoridae*, *Gelechiidae*, *Elachistidae* und *Tineidae*. Die kleineren Familien sind noch zu ungenau erforscht, um sie näher und kritisch zu betrachten.

Im Anschluß an die Behandlung des jahreszeitlichen Erscheinens der Arten muß nun noch mit einigen Worten auf

das tägliche Auftreten der Arten

eingegangen werden. Hier sind bemerkenswerte Unterschiede nicht nur gegenüber unseren mitteleuropäischen Verhältnissen, sondern auch Unterschiedlichkeiten innerhalb des Faunengebietes selbst festzustellen. Wir gehen wieder in erster Linie von Beobachtungen an Mikrolepidopteren aus.

Wer die mitteleuropäischen Verhältnisse kennt, der weiß, daß die reichsten Stunden mikrolepidopterologischen Lebens diejenigen

kurz vor Beginn der Dämmerung sind. Während der Dämmerung selbst bis zum Beginn der Nacht herrscht dann ein sehr reges Treiben, das allmählich gegen Mitternacht aufhört und in den ersten Morgenstunden noch einmal einen gewissen, nicht sehr bedeutenden Auftrieb erfährt. Die meisten Arten bei uns müssen jedenfalls als ausgesprochene Dämmerungstiere bezeichnet werden. Nun ist die Dämmerung in Palästina sehr kurz, meist nicht länger als eine halbe Stunde, und es müßte sich, falls gleiche Verhältnisse auch in Palästina vorliegen sollten, ein konzentriertes Leben in dieser halben Stunde abspielen. Das Gegenteil ist aber der Fall. Wir beobachten nämlich mit dem Eintritt der Dämmerung ein zwar nicht unbedeutendes Ansteigen der Flugwilligkeit, aber erst mit dem Eintritt der Nacht beginnt das Gros der Arten zu erscheinen. Diese wenigen Dämmerungstiere — das muß besonders hervorgehoben werden — sind aber nicht überall als solche zu bezeichnen. Vielmehr konnte festgestellt werden, daß nur im mediterranen Gebiet Dämmerungstiere auftreten, und daß diejenigen Arten, die sowohl im eremischen wie im mediterranen Gebiet vorkommen, nur im letzteren während der Dämmerung fliegen, im Wüstengebiet dagegen ausschließlich nachts auftreten. Diese Tatsache wurde festgestellt bei:

Endotricha flammealis Schiff. *Tortrix wahlbomiana* L.
Homoeosoma nimbella Z. *Metzneria selaginella* Mn.
Phalonia roseofasciana Mn. *Rhinosia flavella* Dup.
Nothris verbascella Hb. *Rhinosia formosella* Hb.
Ephestia elutella Hb. *Paltodora striatella* Hb.
Stenia bruguieralis Dup. *Syringopais temperatella* Led.

Diese Feststellung gilt jedoch nur für die Monate April und Mai. Ob sie auch für andere Monate gilt, muß bezweifelt werden, da während der Winter- und ersten Frühjahrsmonate auch in der Wüste durchaus mediterrane Temperaturen herrschen und die in Rede stehende Erscheinung offenbar durch Temperaturverhältnisse ausgelöst wird. Jedenfalls wurden Anfang März, also zu einer Zeit mit gemäßigten Temperaturen, auch einige in der Wüste vorkommende Arten in der Dämmerung fliegend angetroffen, und zwar *Bactra lanceolana* Hb., *Plutella maculipennis* Curt., *Pleurota aristella* L., und *Pl. taepperi* Ams. Dadurch wird es auch wahrscheinlich gemacht, daß hier keine artlichen Eigentümlichkeiten vorliegen, sondern äußere Verhältnisse die Umstellung in der Lebensweise der Tiere bedingen. Auffällig ist ferner, daß auch im medi-

terranen Gebiet mit zunehmender Wärme ein Abnehmen an Dämmerungstieren verbunden ist. Demnach darf wohl schon jetzt angenommen werden, daß die Beantwortung der Frage, ob die dunkelheitliebenden Tiere schon während der Dämmerung oder erst während der Nacht erscheinen, im wesentlichen durch äußere Faktoren, vor allem klimatischer Natur, bedingt wird. Wir dürfen ferner annehmen, daß in der Wüste nur so lange Dämmerungsflieger auftreten, wie gemäßigte Temperaturen herrschen, also etwa von Ende Oktober bis Mitte März; daß jedoch von etwa Ende März bis Mitte Oktober alle Dämmerungsflieger fehlen. Entsprechend darf auch für das mediterrane Gebiet als wahrscheinlich unterstellt werden, daß während der heißen Zeit dort ebenfalls die Dämmerungsflieger zurücktreten oder ganz fehlen. Es sei noch bemerkt, daß auch auf der Düne für April und Mai nur echte Nachtflieger beobachtet werden konnten.

Im übrigen konnten einige Mikrolepidopteren, wie *Scytris subflabella* Stt. und *Tretopteryx pertusalis* Hb. als reine Tagflieger erkannt worden. Sie erscheinen nie am Licht. Diesen beiden mediterranen Arten muß als dritte die rein eremische *Noctuelia rebeli* Ams. hinzugefügt werden, der bisher einzige tagfliegende Kleinschmetterling der Wüste.

Im Anschluß hieran sei noch auf eine weitere biologische Erscheinung eingegangen, die besonders, ja fast ausschließlich, im Gebiet der Wüste beobachtet wurde. Es konnte hier festgestellt werden, daß die Vagilität der weiblichen Individuen gewisser Arten ungleich größer ist als diejenige der männlichen Vertreter derselben Art. Wir kennen im mitteleuropäischen Gebiet solche Verhältnisse nicht oder kaum, vielmehr liegen hier die Dinge fast durchweg genau umgekehrt. Aber auch schon der bei uns normale Zustand, daß die männlichen Tiere vagiler sind als die weiblichen, trifft für die Mehrzahl der Wüstentiere nicht mehr zu. Vielmehr kann hier fast immer eine mindestens dem männlichen Geschlecht gleichwertige Vagilität der Weibchen, in vielen Fällen aber eine starke Überlegenheit der letzteren gegenüber den Männchen beobachtet werden. Diese Tatsache wurde im eremischen Gebiet während des April und Mai bei folgenden Arten festgestellt:

Eromene ocellea Hw.	Unter	20	Exemplaren	waren	15	♀♀	=	75 %
Anerastia ablutella Z.	„	15	„	„	14	„	=	93 %
Ematheudes punctella Tr. . . .	„	21	„	„	20	„	=	95 %
Lamoria anella Sch.	„	8	„	„	8	„	=	100 %
Duponchelia fovealis Z.	„	14	„	„	10	„	=	71 %

Constantia pectinalis Hs. . . .	Unter	26	Exemplaren	waren	16 ♀♀	= 80 %
Endotricha jordana Hmps. . . .	„	55	„	„	44 „	= 80 %
Phycita jerichoella Ams.	„	37	„	„	35 „	= 95 %
Pristophora pseudodiscomaculella Ams.	„	5	„	„	5 „	= 100 %
Salebria cirtensis Rag.	„	63	„	„	51 „	= 80 %
Prochoristis rupicapralis	„	17	„	„	15 „	= 88 %
Polychrosis staticeana Mill. . .	„	10	„	„	10 „	= 100 %
Apiletria purulentella Stt. . .	„	45	„	„	35 „	= 77 %

Diese aufgeführten Fälle lassen schon erkennen, daß hier keineswegs mehr von Zufall gesprochen werden kann. Sonst müßte dieser Zufall auch im nichteremischen Gebiet vorgekommen sein. Es liegen aber für das wüstenfreie Palästina bisher nur 2 Fälle vor, die gegenüber den 13 aufgeführten Beispielen kaum ins Gewicht fallen. Offenbar sind es also die Temperaturunterschiede zwischen mediterraner und eremischer Region, die hier zur Auswirkung kommen, und zwar in dem Sinne, daß eine gewisse Temperaturerhöhung die Vagilität der Weibchen fördert, diejenige der Männchen jedoch zurücktreten läßt. Dafür spricht auch die Tatsache, daß ein auch nur bescheidenes Überwiegen männlicher Exemplare einer Art bei Jericho selten, im mediterranen Gebiet jedoch durchaus häufig ist. Im mediterranen Gebirge konnten sogar häufige Arten, wie *Scythris subflabella* Stt., bisher immer nur im männlichen Geschlecht gefunden werden. Ein solcher Fall fehlt für die Wüste bisher ganz. Wir können jedoch auf längere theoretische Erörterungen an dieser Stelle nicht eingehen, sondern müssen uns mit einem Hinweis auf diesbezügliche Bachmetjewsche (7) Experimente begnügen.

XIV. Färbungserscheinungen bei palästinensischen Lepidopteren.

Als letztes, wichtigeres Problem von allgemeiner biologischer Bedeutung sei auf die Färbungserscheinungen der palästinensischen Arten eingegangen. Hier ist es besonders die Wüste, aber auch die Düne, die bemerkenswerte Verhältnisse zeigt. Es ist selbstverständlich, daß in der palästinensischen wie in jeder Wüste, die Zeichnung und Färbung der Tiere eine Anpassung an die Umgebung erfahren hat, die als Wüstenfarbe ganz allgemein bekannt ist. Diese Erscheinung ist also nichts weiter Bemerkenswertes. Was aber als auffällig hervorgehoben zu werden verdient, ist die Tatsache, daß diese Wüstenfarbe ausschließlich bei nachtfliegenden

Arten, nicht bei tagfliegenden in die Erscheinung tritt. Die echten Tagflieger, wie alle Rhopaloceren, zeigen keinerlei Wüstenfarbe. Im Gegenteil: Arten wie *Tarucus theophrastus* F. oder *Zegris eupheme* Esp. fallen durch ihre leuchtenden, schönen Farben auf. Ebenso kann bei den tagfliegenden Heteroceren von einer eigentlichen Wüstenfärbung keine Rede sein: *Melittia gephyra* Ams., *Noctuella rebeli* Ams. und andere beweisen dies mit aller Deutlichkeit. Dagegen zeigen alle nachtfliegenden Arten eine in hohem Maße der Wüste angepaßte Färbung: *Apiletria purulentella* Stt., *Heterographis pseudocandidatella* Ams., *Christophia palaestinensis* Ams., *Salebria cirtensis* Rag., seien als besonders typische Beispiele angeführt. Und in den Fällen, wo metallische oder leuchtende Farben bei Heteroceren angelegt werden, treten sie in ausgeprägt gedämpfter Form auf. So sind die Silberflecke und die Silberzeichnungen der *Constantia argentalis* Hmps. ebenso mattglänzend wie die bei *Coleophora amasiella* Stt. Wo dagegen leuchtende Farben auftreten, da kann fast immer auf eine tropische Heimat der betreffenden Art geschlossen werden, so bei den Sphingiden, so bei *Synclera traducalis* Z., bei *Ercta ornatalis* Dup. usw. — Wir begnügen uns an dieser Stelle mit der Feststellung dieser Tatsachen und vermeiden aus Raumgründen eine theoretische Erörterung hierüber, die uns in das umfangreiche Gebiet der Mimese hineinführen würde. Es sei aber doch auf einige diesbezügliche Theorien, vor allem auf die Buxtonsche (15) „theory of advertisement" und die Schröderssche „Wärmeschutztrachttheorie" hingewiesen.

Eine weitere bemerkenswerte Farbanpassung zeigt sich auf der Düne. Hier sind einige Thinobionten durch ein eigenartiges „Dünengrau", wie man es nennen könnte, ausgezeichnet, so vor allem *Crambus heringi* Ams. und *Stenia nervosalis* Luc. Dieses Dünengrau erinnert nicht unbedeutend an ähnliche Färbungen unserer deutschen Dünentiere, Färbungen, wie sie bei uns etwa *Didactylota kinkerella* Sn. oder *Agrotis ripae* Hb. zeigen. Indessen ist dieses Dünengrau nicht so deutlich ausgeprägt, nicht so bei allen Tieren entwickelt wie die Wüstenfarbe bei den eremischen Arten. Wir können aber andererseits diese Erscheinung nicht ganz übersehen.

Wir verlassen damit die allgemeinen ökologisch-biologischen Fragen und können auch auf wichtige Probleme, wie etwa Rassenfragen, nicht mehr eingehen. Das muß späteren Arbeiten überlassen bleiben. Zudem würde eine Behandlung gerade auch der Rassen-

fragen zunächst noch untunlich sein, da das vorliegende Material als noch unzureichend für derartige Untersuchungen bezeichnet werden müßte. Wo schon genügend Material vorhanden war, wie etwa bei *Lithostege griseata* SCHIFF., *Agrotis devota* CHR. usw., zeitigten die Ergebnisse noch ein durchaus uneinheitliches Bild und ließen irgendwelche Schlüsse allgemeiner Natur noch keineswegs zu.

XV. Über einige Verbreitungsprinzipien bei Lepidopteren, insbesondere über die Frage: Ausbreitung und Ausbreitungsmittel.

Wir wollen an dieser Stelle keine umfassende Darstellung aller Verbreitungsmodalitäten der Lepidopteren geben; das würde ein Buch für sich ausmachen, und kann im Zusammenhang mit der Darstellung der palästinensischen Fauna auch gar nicht unsere Aufgabe sein. Wohl aber scheint es notwendig, einige besondere Fragen der Lepidopterenverbreitung, vor allem das Problem: Ausbreitung und Ausbreitungsmittel, wenn auch nicht erschöpfend, so doch in großen Zügen, zu besprechen. Diese Notwendigkeit ergibt sich für uns einmal aus ganz bestimmten Verbreitungstatsachen der palästinensischen Fauna, zum andern aus der Beobachtung, daß sowohl in der lepidopterologischen wie auch in der allgemeinen tiergeographischen Literatur der letzten Jahrzehnte die gegensätzlichsten Auffassungen über die Bedeutung der Ausbreitungsmittel für die Verbreitung der Arten vertreten worden sind. In welchem Maße entgegengesetzt hier vielfach die Anschauungen sind, wollen wir sogleich durch einige Zitate der wichtigsten Autoren belegen:

HESSE (52) p. 5: „Für die Ausbreitung einer Tierart sind nun zwei Bedingungen gemeinsam maßgebend: die Verbreitungsmittel, über die die Tierart verfügt, und die Schranken, die die Umwelt der Ausbreitung entgegenstellt."

HOLDHAUS (53) p. 594: „Für die geographische Ausbreitung der einzelnen Insektenformen sind die Unterschiede in der Flugtüchtigkeit kaum von irgendwelcher Bedeutung. Gute Flieger besitzen im allgemeinen keine weitere Verbreitung als schlecht fliegende Insekten. Es hängt dies damit zusammen, daß für die Ausbreitung der Insekten ja Zeiträume von außerordentlich langer Dauer zur Verfügung stehen, so daß eine schlechtfliegende Art, wenn nur ansonsten die nötige Anpassungsfähigkeit und Expansions-

kraft vorhanden ist, im Laufe der Jahrtausende denselben weiten Weg zurückzulegen vermag, den ein sehr gut fliegendes Insekt in vielleicht viel kürzerer Zeit bewältigt."

Holdhaus (53) p. 594: „Die geographische Verbreitung der Tiere wird in hohem Maße beeinflußt durch die Verbreitungsmittel, welche den einzelnen Tierformen zu Gebote stehen."

Hesse (52) p. 17: „Die ökologische Valenz, d. h. die Weite des Spielraums, innerhalb deren eine Tierart gedeihen kann, scheint mir der entscheidende Faktor für die Verbreitung der Arten zu sein."

Hering (51) p. 223: „Im engsten Zusammenhang mit der Lokomotionsfähigkeit der Schmetterlinge steht ihre geographische Verbreitung."

Caradja (20) p. 9: „Unter den Schmetterlingen überhaupt besitzen nur sehr wenige Arten ein so großes Expansionsvermögen, große Flugfähigkeit und Freudigkeit in beiden Geschlechtern, Indifferenz dem Klima, der Vegetation und anderen Umständen gegenüber, als daß sie aktiv oder passiv über sehr weite Räume sich haben verbreiten oder haben verschleppt werden können. Im allgemeinen beobachten wir ganz im Gegenteil bei den allermeisten Schmetterlingen eine sehr weit vorgeschrittene Spezialisation, die sie mehr oder weniger fest an die Scholle und ihre Biozönose bindet und nur, wenn sich ihnen ganz ähnliche Verhältnisse auf weite Strecken hin und auch ohne natürliche Schranken und Hindernisse bieten, ist ihnen die Möglichkeit gegeben, sich weiter auszubreiten."

Kobelt (57) p. 507: „Schmetterlinge scheinen überhaupt ziemlich wanderlustig zu sein und sich leichter in neuen Gebieten einzubürgern, als irgendwelche anderen Tiere."

Caradja (20) p. 10: „Bei den leichtbeschwingten Schmetterlingen hat sie (die Expansionskraft der Arten) nur eine sehr bescheidene, untergeordnete Rolle gespielt."

Pagenstecher (71) p. 33: „Die Wanderungen (der Schmetterlinge) erscheinen in ihrer Mannigfaltigkeit, in der öfteren regelmäßigen Wiederholung und der bedeutenden Ausdehnung als ein für die geographische Verbreitung sehr beachtenswertes Phänomen."

Bodenheimer (13) p. 41: „Da der Bereich der Art in erster Linie ökologisch bedingt ist. . . ."

Friedrichs (41) p. 83: „Abschließend ist zu sagen, daß für die Größe des Wohnbereichs einer Art von stärkster Bedeutung ihre Ausbreitungsfähigkeit ist, sei es die aktive oder die passive."

Pagenstecher (71) p. 9: „Das den Lepidopteren eigene und ihnen vielfach zugute kommende Flugvermögen befähigt dieselben durchaus nicht zu einer schrankenlosen Ausbreitung. Das im ganzen geringe Nahrungsbedürfnis zwingt sie im entwickelten Zustande nicht zu größerer Ortsbewegung wie viele andere Tiere."

Hesse (52) p. 60: „Am wenigsten durch mechanische Schranken gebunden sind die Flugtiere. . . . Unter den Insekten haben solche, die mit geringer Flugkraft ausgerüstet sind, allgemein eine beschränkte Verbreitung."

Dahl (30) p. 16: Tiergeographisch ist jedoch die Temperatur... der allerwichtigste ökologische Faktor."

Hesse (52) p. 128: „*Celerio lineata* F. hat sich durch seine Flugfähigkeit in allen Weltteilen heimisch gemacht." „Dagegen ist eine Beschränkung der Vagilität im Vergleich zu verwandten Formen mit einer Verkleinerung des Wohnbereichs verbunden." „Die schlechtfliegenden Satyriden treten gewöhnlich sehr lokal auf.

Diese Auswahl führender Autoren mag genügen. Sie zeigt im wesentlichen, daß entweder die Vagilität und aktive Ausbreitungskraft der Arten, deren ökologische Valenz oder aber beide Faktoren gemeinsam als entscheidend für die Verbreitung angesehen werden. Wir liegen nun die Dinge hinsichtlich der Lepidopteren im allgemeinen und welche Schlüsse können wir aus den besonderen Verhältnissen der palästinensischen Fauna ziehen?

Betrachten wir zunächst den Faktor der aktiven Ausbreitungskraft. Er kommt fraglos bei einer so vagilen Gruppe, wie es die Lepidopteren sind, der weit überwiegenden Mehrzahl aller Arten in bedeutendem Umfange zu. Belanglos ist er nur für die wenigen flügellosen oder flugunfähigen Formen, hingegen tritt er bei allen wandernden Arten in besonders starkem Maße in die Erscheinung. Zahlenmäßig sind jedoch beide Gruppen, sowohl die flugunfähigen wie auch die wandernden Arten völlig unbedeutend. Rebel (78) gibt an, daß die wandernden unter den paläarktischen Arten noch nicht $^1/_5$ % des Faunenbestandes ausmachen und Williams (149) führt für die ganze Erde insgesamt nur 214 solcher Arten an, vorwiegend Rhopaloceren. Schon aus diesen Zahlen kann also ganz eindeutig gefolgert werden, daß die Wanderung bei Lepidopteren eine so seltene Erscheinung ist, daß sie als Ausbreitungsmittel nur in ganz vereinzelten Fällen eine Rolle spielen kann. Ob sie diese Rolle aber überhaupt spielt, ob also auch die wandernden Arten ihre in der Tat vielfach sehr weite Verbreitung dem für sie

eigentümlichen Wandertrieb verdanken, muß noch offen bleiben. Wir werden weiter unten sehen, daß dies im allgemeinen nicht der Fall ist. Jedenfalls darf eine aktive Ausbreitungskraft für fast alle Lepidopteren als vorhanden angenommen werden, wenngleich nicht übersehen werden kann, daß auch in manchen, freilich seltenen Fällen, eine merkwürdige, fast rätselhaft erscheinende Ortstreue zu konstatieren ist. Zu untersuchen ist also nicht, ob eine aktive Ausbreitungskraft vorhanden ist, sondern ob diese Tendenz für die Verbreitung eine Rolle spielt und welche besonderen Schlüsse die palästinensische Fauna zuläßt.

Gehen wir einmal von der Annahme aus, daß die aktiven Verbreitungsmittel einer Art ausschlaggebend für deren Verbreitung sind, so müßten die besten Flieger gleichzeitig auch die am weitesten verbreiteten sein. Es müßten dann z. B. die Großschmetterlinge als die besseren Flieger im allgemeinen weiter vorkommen als die Kleinschmetterlinge mit ihrem durchschnittlich geringen Flugvermögen, das bei den letzteren noch besonders dadurch in seiner Bedeutung herabgesetzt wird, daß das individuelle Leben hier zeitlich meist sehr beschränkt ist. In der Tat hat es zunächst den Anschein, als ob diese Annahme richtig sei. Wir sehen, daß die ausgezeichneten Flieger unter den Sphingiden, wie etwa *Protoparce convolvuli* L., *Chaerocampa celerio* L. oder *Ch. alecto* L. eine enorme Verbreitung haben. Wir sehen, daß die gewandte *Pyrameis cardui* L. ungleich größere Gebiete bewohnt, als etwa die ungeschickt fliegende *Pieris brassicae* L. Dennoch ist eine Tatsache auffällig, und sie scheint bisher kaum beachtet worden zu sein, die Tatsache nämlich, daß unter den Großschmetterlingen, insbesondere unter den Sphingiden und den wandernden Arten, kein einziger Geopolit ist, daß dagegen unter den Kleinschmetterlingen 5 echte Geopoliten vorhanden sind, und zwar: *Nomophila noctuella* Schiff., *Ephestia elutella* Hb., *Ephestia kuehniella* Z., *Plutella maculipennis* Curt, und *Bedellia somnulentella* Z. Freilich sind unter diesen 5 Arten 2, nämlich die beiden *Ephestien*, als sekundäre Geopoliten zu bezeichnen, also als Tiere, die mit der menschlichen Kultur überall eingeschleppt wurden. Die drei anderen Arten sind dagegen als echte primäre Geopoliten anzusehen. Sie haben nichts mit der menschlichen Zivilisation zu tun. Spricht also schon die erdweite Verbreitung dieser 5 Mikrolepidopteren in hohem Maße gegen die aktive Ausbreitungskraft als Verbreitungsfaktor, so wird die geopolitische Verbreitung dieser Arten noch

besonders bemerkenswert dadurch, daß mit Ausnahme von *Nomophila noctuella* SCHIFF. alle Formen als besonders fluguntüchtig zu bezeichnen sind. Zur Illustrierung dieses Tatbestandes sei die Flügelspannung der Arten angegeben:

Nomophila noctuella SCHIFF.	28 mm	Flügelspannung
Ephestia elutella HB.	20 „	„
Ephestia kuehniella Z. . . .	24 „	„
Plutella maculipennis CRT. .	19 „	„
Bedellia somnulentella Z. . .	11 „	„

Es sind also alles kleine, zum Teil sehr kleine Arten mit unbedeutendem, ja minimalem Flugvermögen. Wenn wir nun noch darauf hinweisen, daß die Raupen von *Bedellia somnulentella* Z. ebenso wie die von *Protoparce convolvuli* L. monophag an Convolvulaceen leben, daß also in dieser Hinsicht die gleichen Voraussetzungen für die Verbreitung beider Arten gegeben sind, und daß dennoch der ausgezeichnete Flieger *Protoparce convolvuli* L. wesentlich weniger weit verbreitet ist als der ganz schlecht fliegende *Bedellia somnulentella* Z., so scheint uns doch hieraus mit aller Deutlichkeit hervorzugehen, daß die aktive Ausbreitungskraft der Arten für deren Verbreitung nur von untergeordneter Bedeutung sein kann. Mit Recht macht daher HOLDHAUS (53) darauf aufmerksam, daß die Sphingiden insgesamt keine weitere Verbreitung hätten als die Vertreter irgendeiner anderen Insektenfamilie. Und es muß mit allem Nachdruck darauf hingewiesen werden, daß Tiere mit gleichwertigem Flugvermögen dennoch ganz verschieden große Wohngebiete auch dann besitzen, wenn ihre Raupen dasselbe Maß an Polyphagie bzw. Monophagie aufweisen. So sind *Chaerocampa celerio* L. und *Ch. alecto* L. zwei nahe verwandte, gleichmäßig gut fliegende Sphingiden. Beide sind tropischer Herkunft, beide sind Zugtiere, beider Raupen leben vorwiegend am Weinstock. Trotzdem haben sie ein durchaus verschieden großes Wohngebiet. Und weiter: Unsere gewöhnliche *Plusia gamma* L., ein sehr guter Flieger, der mitunter auch als Wanderer in Massen vorkommt, tritt im ganzen paläarktischen und nordamerikanischen Gebiet auf. Diese Verbreitung zeigt aber auch *Pterophorus monodactylus* L., eine sehr zarte, feingebaute Federmotte, deren Raupe noch dazu auf *Convolvulus*-Arten angewiesen ist, während diejenige der Gammaeule durchaus polyphag an niederen Pflanzen auftritt. Hier liegt also der Fall vor, daß sogar eine wandernde Art in der Größe ihres Wohngebietes einer nichtwandernden, schlechtfliegenden keines-

wegs überlegen ist. Solche Beispiele könnte man in Menge anführen.

Das alles zeigt, daß aus der weiten Verbreitung eines guten Fliegers keineswegs der Schluß gezogen werden kann, daß diese Verbreitung ihre Ursache in der besonderen Flugfähigkeit der Art habe. Überall in allen Familien können wir konstatieren, daß weite und enge Verbreitung bei guten Fliegern ebenso vorkommt wie bei schlechten. Ja selbst die Arten mit flügellosen Weibchen, wie die Psychiden[1]), besitzen mitunter ein Verbreitungsgebiet, das an Größe dem wandernder Arten oder guter Flieger kaum nachsteht. Sind wir nun aber berechtigt, aus diesen Tatsachen den Schluß zu ziehen, daß die Vagilität und aktive Ausbreitungskraft bedeutungslos für die Größe des Wohnbereichs einer Art sind? Oder müssen wir diesen Faktoren nicht doch eine ganz bestimmte Rolle zusprechen?

Bei der Beantwortung dieser Fragen dürfen drei Gesichtspunkte nicht außer acht gelassen werden. Einmal muß das zeitliche Moment berücksichtigt werden, wodurch die Frage ein historisches Gepräge bekommt, sodann dürfen wir nicht übersehen, daß es bei der Besiedelung eines Wohnraumes keineswegs immer um die Eroberung zusammenhängender Ländermassen geht, und schließlich können Hindernisse in Gestalt von Gebirgen oder Wüsten auftreten, deren Überwindung guten Fliegern eher möglich sein könnte als schlechten.

Um zunächst den zeitlichen Faktor für unser Thema heranzuziehen, wollen wir die Frage so stellen: Ergibt die hohe Vagilität und die damit zusammenhängende schnelle Besiedelung eines zu erobernden Raumes einen Vorteil gegenüber nicht vagilen Arten? Theoretisch wäre dies denkbar. Wir müssen als möglich unterstellen, daß vagile Arten Landbrücken oder günstige Klimaverhältnisse noch benutzen konnten, weil das Tempo, mit dem das Vordringen in den zu besiedelnden Raum vonstatten ging, sehr schnell war. Umgekehrt kann angenommen werden, daß nichtvagilen Arten aus dem langsamen Tempo ihres Vordringens ein Nachteil für die Raumeroberung entstanden ist. Es können also zwei geologisch durchaus gleichaltrige Arten zwei ganz verschieden große Wohngebiete besitzen, weil das Tempo der Besiedelung ein unterschied-

1) So sind *Pachytelia unicolor* Hufn. von Europa bis Japan, *Sterrhopteryx hirsutella* Hb., *Epichnopteryx pulla* Esp. und *Fumea betulina* Z. von Europa bis zum Amur verbreitet!

liches war. Historisch gesehen, müssen wir also der aktiven Ausbreitungskraft der Arten entschieden eine gewisse Rolle zugestehen. Ob diese Rolle von großer Bedeutung ist, angesichts der großen Zeiträume aller geologischen Epochen, mag dahingestellt bleiben. Holdhaus (53) hält diesen historischen Gesichtspunkt für belanglos, und die Tatsache, daß geologisch alte Arten meist keine größere Verbreitung besitzen als geologisch junge Arten, spricht für die Richtigkeit dieser Auffassung. Jedenfalls sind auch im palästinensischen Faunengebiet die geologisch sehr alten Cossiden ebenso oder noch stärker lokal verbreitet wie viele moderne Arten. Auf alle Fälle bleibt aber für das Tempo einer Besiedelung die Vagilität der Art der wichtigste Faktor.

Betrachten wir jedoch den 2. Punkt, die Besiedelung nicht zusammenhängender Ländermassen, also das Eindringen in Inselgebiete, so kann gar kein Zweifel darüber bestehen, daß hier die guten Flieger den schlechten bedeutend überlegen sind oder doch sein können. So ist der Reichtum an Sphingiden auf Kreta gegenüber der dort sonst allgemein auffallenden Verarmung überraschend und nur durch die außerordentliche Flugfähigkeit der betreffenden Arten zu erklären. Andererseits darf aber auch nicht übersehen werden, daß mitunter sehr gute Flieger selbst sehr schmale Wasserstraßen nicht überfliegen, und so in Gebieten fehlen, in denen sie nach allem menschlichen Ermessen vorkommen könnten. Es kommt also hier nicht nur auf das gute Fliegenkönnen an sich an, sondern auch, wenn man so sagen kann, auf die innere Disposition zum Wagnis. Hier sind die wandernden Arten den nur guten Fliegern im allgemeinen bedeutend überlegen. Wir wissen, daß *Pyrameis cardui* L. mitunter auf offenem Meere angetroffen wird, und wissen, daß unsere Zugvögel unter den Sphingiden Wasserflächen wie die des Mittelländischen Meeres ohne weiteres überfliegen. Für die Besiedelung von Inseln kann also die Flugfähigkeit einer Art eine bedeutende Rolle spielen. Indessen ist diese Frage für die palästinensische Fauna belanglos, so daß wir gleich auf das 3. Problem, die aktive Überwindung von natürlichen Schranken, zu sprechen kommen können.

In der üblichen Darstellung der natürlichen Ausbreitungsschranken werden im allgemeinen Gebirge, Wüsten und Meere als solche natürlichen Hindernisse genannt. Für die Lepidopteren trifft diese Annahme fraglos ebenso zu wie für jede andere Tierordnung. Indessen muß hier doch die Frage aufgeworfen werden,

warum Gebirge, Wüsten und Meere als Verbreitungshindernis wirken können. Diese Frage wird im allgemeinen gar nicht erst gestellt; unserer Auffassung nach zu Unrecht. Untersucht man nämlich dieses Problem, so kommt man zu der Erkenntnis, daß ein grundsätzlicher Unterschied zwischen der Ausbreitungsschranke „Meer" und den Ausbreitungsschranken „Wüste" und „Gebirge" besteht. Während nämlich das Meer an sich, durch das Medium Wasser, von einer bestimmten Breite ab ein absolutes Hindernis ist, trifft dies für Wüsten und Gebirge nicht zu. Wüsten und Gebirge wirken nicht primär, sondern sekundär als Ausbreitungsschranken. Das Gebirge ist nicht an sich, nicht deswegen ein Hindernis, weil es zu hoch ist, um überflogen zu werden, sondern deswegen, weil es durch seine Höhe ganz besondere klimatische Verhältnisse hervorruft, zu deren Überwindung die ökologische Valenz der meisten Arten nicht ausreicht. Ebenso ist die Wüste nicht ihrer Pflanzenlosigkeit wegen eine Ausbreitungsschranke, sondern wegen ihrer ganz bestimmten klimatischen Verhältnisse, in erster Linie wegen des geringen Feuchtigkeitsgehaltes der Luft. Diese Erkenntnisse lassen sich für das Gebirge z. B. ohne weiteres aus den faunistischen Verhältnissen der Alpen ableiten, für die Wüste aus den faunistischen Tatsachen Palästinas und Ägyptens. Betrachten wir zunächst die Alpen, so können wir beobachten, daß schlechte wie gute Flieger ohne weiteres über sie hinwegzufliegen vermögen, sofern nur die ökologische Valenz der betreffenden Arten groß genug ist, um ihr Fortkommen diesseits wie jenseits zu gestatten. Die vielen alpinen Elemente, die sowohl auf den Nord- wie Südabhängen der Alpen zu finden sind, beweisen dies. Handelt es sich aber um Arten mit geringerer oder anders gearteter ökologischer Valenz, so nützt auch die größte Flugfähigkeit nichts. Für diese Arten ist die durch die Alpen aufgerichtete Klimascheide ein unbedingtes Verbreitungshindernis. So dringen die mediterranen Tiere meist nicht weit nach Norden und können auch auf dem Umwege über Frankreich die Klimascheide der Alpen nicht umgehen, weil die mediterranen Verhältnisse Südfrankreichs im Innern des Landes sehr bald durch die atlantisch-mitteleuropäischen Zustände abgelöst werden. Diese Klimascheide innerhalb Frankreichs wirkt also genau so auf die Arten verbreitungshemmend wie die Alpen. Die Höhe der Alpen wirkt sich also nur sekundär aus. Sie verlegt für die mediterranen Tiere die nördliche Grenze weiter nach Süden.

Ähnlich liegen die Dinge auch für die Wüste. Wäre die Wüste hauptsächlich wegen ihrer Vegetationslosigkeit eine Ausbreitungsschranke, so müßte dieses Hindernis dann wegfallen, wenn durch einen Galeriewald eines die Wüste durchströmenden Flusses gewissermaßen ein Vegetationsstreifen mitten durch die Wüste hindurchgelegt würde. Dieser Fall ist praktisch durch den Nil verwirklicht. Hier könnten mindestens alle polyphagen Arten eine direkte Wanderstraße aus den Tropen in die Subtropen finden. Betrachten wir aber die ägyptische und die nah verwandte eremische Fauna Palästinas, so sehen wir, daß solche tropischen Einwanderer nur in ganz untergeordnetem Ausmaße die Faunen beider Gebiete bevölkern. Für Palästina konnten wir nur 0,7 % tropisch-afrikanischer Arten nachweisen, und für Ägypten dürfte diese Zahl kaum höher liegen. Diese beiden Faunen lehren also mit aller Deutlichkeit, daß die Überquerung der Wüsten nicht wegen deren Vegetationslosigkeit unmöglich ist, sondern ausschließlich wegen der extremen klimatischen Verhältnisse in ihnen. Damit offenbart sich die Wüste, ebenso wie das Gebirge als eine sekundäre Ausbreitungsschranke. Sie wirkt nicht an sich, wie das Meer, nicht durch ihr eigentümliches Medium, den pflanzenlosen Boden, sondern durch ihre eigenartigen Klimaverhältnisse verbreitungshemmend. In wie hohem Maße dieses Hemmnis wirkt, beweisen die 0,7 % tropisch-afrikanischer Arten der palästinensischen Fauna. Nur diese wenigen Prozent an Arten besitzen die ökologische Valenz, die eine Überquerung der Wüsten gestattet. Fassen wir also kurz unsere Erkenntnisse über die Bedeutung der Ausbreitungsschranken zusammen, so muß gesagt werden: Es ist zwischen primären und sekundären Ausbreitungsschranken zu unterscheiden. Zu den ersteren gehört nur das Meer, zu den letzteren Gebirge und Wüsten. Die Überwindung der primären Ausbreitungsschranke Meer hängt fast ausschließlich von der Flugfähigkeit der Arten ab, die Überwindung der sekundären Ausbreitungsschranken, Gebirge und Wüsten, ausschließlich von der ökologischen Valenz der Arten.

Aus dem soeben Ausgeführten darf aber auch noch ein weiterer wichtiger Schluß gezogen werden. Wenn man nämlich die einzelnen Faktoren, die unter dem Sammelbegriff der ökologischen Valenz vereinigt sind, nach ihrer Wichtigkeit geordnet aufzählt, so pflegt im allgemeinen der Faktor Temperatur an erster Stelle, an zweiter

Stelle der Faktor Polyphagie genannt zu werden. Fraglos sind sie beide von großer Bedeutung. Können wir aber diese Faktoren an erster, wichtigster Stelle nennen, oder zwingen die palästinensisch-ägyptischen Verhältnisse in ihren Beziehungen zu den afrikanischen Tropen nicht doch zu einer Revision dieser Ansicht?

Zur Beantwortung dieser Fragen sei von folgender Überlegung ausgegangen: Wir hatten gesehen, daß nur 0,7 % tropisch-afrikanischer Arten in Palästina vorkommen, obschon Palästina auf dem Umwege über Ägypten und den Nil eine direkte Verbindung mit den Tropen besitzt. Wir hatten ferner gesehen, daß die Abgrenzung des tropischen Faunengebietes durch den nördlichen Wüstengürtel in einer Weise erfolgt ist, die an Schärfe kaum überboten werden kann. Aus dieser Tatsache, deren Richtigkeit auf Grund der heutigen faunistischen Verhältnisse bereits als gesichert angesehen werden muß, ergibt sich aber mit unbedingter Notwendigkeit der Schluß, daß der die Trennung bewirkende Faktor einer der allerwichtigsten für die Lepidopterenverbreitung überhaupt sein muß. Es gilt also diesen Faktor zu untersuchen, der, wie wir sahen, nicht in der Vegetationslosigkeit der Wüste zu finden ist, sondern nur klimatischer Natur sein kann. Die Frage läuft demnach im wesentlichen auf die Untersuchung der klimatischen Unterschiede zwischen Palästina-Ägypten einerseits und den Tropen andererseits hinaus. Diese Unterschiede sind natürlich zahlreich, aber einer darf als der weitaus wichtigste angesehen werden: das ist der Unterschied in den völlig anderen Niederschlags- und Luftfeuchtigkeitsverhältnissen. Dieser Unterschied ist wesentlich größer als die Differenz in den Temperaturen; denn mindestens 9—10 Monate lang herrschen im eremischen Palästina und in Ägypten ähnliche Temperaturen wie in den Tropen. Wenn also trotz der Ähnlichkeit in den Temperaturverhältnissen beider Gebiete und trotz einer direkten Verbindung zwischen ihnen dennoch ein so fundamentaler Gegensatz hinsichtlich der faunistischen Verhältnisse besteht, so muß dieser Gegensatz in erster Linie auf die unterschiedlichen Luftfeuchtigkeitszustände zurückgeführt werden, nicht aber auf die an sich minder bedeutenden Temperaturdifferenzen. Demnach scheint es, als ob der Faktor der Luftfeuchtigkeit mindestens dem der Temperatur gleichwertig, wahrscheinlich sogar an Bedeutung überlegen ist.

Gleichzeitg gestatten uns auch die wenigen tropischen Elemente der palästinensischen Fauna den Schluß zu ziehen, daß der Faktor

der Polyphagie wohl nicht annähernd die Bedeutung hat, die ihm im allgemeinen zugesprochen wird. Fast alle palästinensisch-tropischen Arten sind nämlich nicht oder nur selten polyphag, sondern meist monophag auf eine Pflanzenfamilie angewiesen, wie etwa *Danais chrysippus* L., *Acherontia atropos* L., *Daphnis nerii* L., *Acrocercops conflua* Meyr. usw., während merkwürdigerweise unter den vielen tropisch-afrikanischen und zugleich polyphagen Arten kaum eine trotz ihrer Polyphagie eine weitere, über die Tropen hinausgehende Verbreitung gefunden hat. Und umgekehrt haben die ausgesprochen polyphagen palästinensischen Arten, wie etwa *Ocnogyna loewii* Z.[1]), keine weitere Verbreitung nach Süden erzielen können und fehlen so sämtlich den Tropen. Es fehlen also die polyphagen palästinensischen Arten den Tropen und die polyphagen tropischen Arten fast durchweg Palästina; während die beiden Gebieten gemeinsamen Arten meist monophag auf eine Pflanzenfamilie angewiesen sind.

Zusammenfassend läßt sich also grundsätzlich über die Verbreitung der Lepidopteren und insbesondere über die Frage „Ausbreitung und Ausbreitungsmittel" sagen:

Die Verbreitung der Lepidopteren hängt in erster Linie von der ökologischen Valenz der Arten, nicht von deren Flugfähigkeit ab. Es ist unzulässig, die weite Verbreitung eines guten Fliegers aus dessen Flugfähigkeit abzuleiten. Vielmehr kann der Flugfähigkeit der Arten nur in zwei Punkten eine Bedeutung zukommen: erstens für das Tempo der Raumeroberung, also vom geologisch-historischen Standpunkt aus, und zweitens für die Überwindung der einzigen primären Ausbreitungsschranke „Meer", also für die Besiedelung von Inseln. Hingegen ist die Überwindung der sekundären Ausbreitungsschranken „Wüste" und „Gebirge" nur abhängig von der ökologischen Valenz und unabhängig von jedem Flugvermögen. Unter den Faktoren der ökologischen Valenz muß als wichtigster der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, dann die Temperatur, und schließlich die Polyphagie genannt werden.

---

1) Klein (187) konnte die Raupen dieser Art mit 174 verschiedenen Pflanzenarten aus 62 Familien ernähren!

Benutzte Quellen allgemeiner Art.

1. Aigner, A., Adalek a Magyar Tengermellek Horvatorszag es Dalmaczia lepkefaunajahoz. Rovartani Lapok **17**, 55—57, 71—105 (1910).
2. Andres, A., Verzeichnis der während meiner Kriegsgefangenschaft von mir auf Malta gesammelten Lepidopteren. Ent. Rundsch. **33**, 43—45, 48—49, 51—52, 57—59 (1916).
3. — Verzeichnis der bis jetzt in Ägypten beobachteten Schmetterlinge. Bull. Soc. Ent. Egypte, Le Caire **6**, 53—114 (1912).
4. — u. Seitz, A., Die Lepidopterenfauna Ägyptens. Senckenbergiana **5** u. **6** (1923/24).
5. Annandale, W., The distribution and origin of the Jordan System with special reference to that of the Lake of Tiberias. Journ. and Proceed. Asiat. Soc. Bengal **11**, 437—476 (1915).
6. Arndt, W., Über die zoologische Biotop-Forschung in Deutschland. Naturforscher **5**, 62—67 (1928/29).
7. Bachmetjew, P., Lähmung bei Lepidopteren infolge erhöhter Temperatur. Soc. Ent. **15**, Nr. 12, 13, 14 (1900).
8. — Warum fliegen die Tagesschmetterlinge nur am Tage und die meisten Nachtschmetterlinge in der Nacht? Soc. Ent. **15**, Nr. 22, 23 (1901).
9. Bethune-Baker, G. T., Eighteen days on Mount Canigu. Pyrenées Orientales. Ent. Rec. **26**, 53 (1914).
10. Blanckenhorn, M., Studien über das Klima des Jordantales. Ztschr. d. dtsch. Pal.-Ver. **32**, 38 (1909).
11. — Naturwissenschaftliche Studien am Toten Meer und im Jordantal. Berlin 1912.

12. Blanckenhorn, M., Kurzer Abriß der Geologie Palästinas. Ztschr. d. dtsch. Pal.-Ver. **35** (1912).
13. Bodenheimer, F. S., Über die das Verbreitungsgebiet einer Art bestimmenden Faktoren. Biol. Zentralbl. **47**, 25 (1927).
14. — Die Tierwelt Palästinas, Teil 1 u. 2. Leipzig 1920.
15. Buxton, P. A., Animal life in deserts. A study of the fauna in relation to the envirement. London 1923.
16. Caradja, A. v., Die Kleinfalter der Stötznerschen Ausbeute, nebst Zuträgen aus meiner Sammlung. Acad. Rom. Mem. Sect. Stintif. Ser. 3, **4**, Mem. 8 (1927).
17. — Beiträge zur Lepidopterenfauna Großrumäniens für das Jahr 1930. Acad. Rom. Mem. Sect. Stintif. Ser. 3, **7**, Mem. 8 (1931).
18. — Beiträge zur Lepidopterenfauna Großrumäniens für das Jahr 1931. Acad. Roum. Bull. Sect. Scientif. **15**, 1—12.
19. — Die Kleinfalter der Stötznerschen Ausbeute. Zweite biogeographische Skizze. Acad. Roum. Bull. Sect. Scientif. **11**, 1—4 (1928).
20. — Über Chinas Pyraliden, Tortriciden, Tineiden, nebst kurzen Betrachtungen, zu denen das Studium dieser Fauna Veranlassung gab. Acad. Rom. Mem. Sect. Stintif. Ser. 3, **3**, Mem. 7 (1925).
21. Chapman, T. A., A few weeks entomologising in Spain. Ent. Rec. **14**, 181—182 (1902).
22. — u. Champion, G. C., Entomology in N. W. Spain. Trans. Ent. Soc. Lond. 147—171 (1907).
23. Chretien, P., Contribution à la connaissance des lépidoptères du nord de l'Afrique. Ann. Soc. Ent. France **79**, 479—531 (1910), u. **85**, 369—503 (1917).
24. Cockerell, The lepidoptera of the Madeira islands. Entomol. **56**, 243—247, (1923).
25. Codina, A., Lepidopteros heteroceros de Cataluna. Bol. Soc. Arag. Zaragoza **13**, 51—60, 75—90, 97—103 (1914).
26. — Heteroceros de Cataluna. II. Serie. Bol. Soc. Arag. Ciencias Nat. **17**, 26—58 (1918).
27. Constantini, A., Note su Lepidotteri dell' Emilia. Atti Soc. Modena **5**, 1—9, (1920).
28. — Lepidoptera pro fauna italica nova, additis specierum formarumque novarum descriptionibus. Neue Beitr. z. syst. Ins. **2**, 97—101, 105—107 (1922/23).
29. Cros, A., et Dupont, L., Contributions à l'étude de la faunule lépidoptérologique des environs de Mascara. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. d. Nord **18**, 213—246 (1927).
30. Dahl, F., Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie 1 u. 2. Jena 1921/23.
31. Drenowsky, Al. K., Übt die Meeresnachbarschaft einen Einfluß auf die Höhenverteilung der Gebirgslepidopteren in Bulgarien aus? Dtsch. Ent. Ztschr. 179—192 (1930).
32. Dumont, C., Notes sur les lépidoptères de Barbarie. Enc. Ent. B. III, 17—37 (1928).
33. Dünenbuch, Werden und Wandern der Dünen, Pflanzen- und Tierleben auf den Dünen. Bearbeitet v. Solger, Graebner u. a. Stuttgart 1910.

34. Eig, A., On the vegetation of Palestine. Tel-Aviv 1929.
35. Enderlein, G., Biologisch-faunistische Moor- und Dünenstudien. Ein Beitrag zur Kenntnis biosynöcischer Regionen in Westpreußen. 30. Bericht d. Westpr. bot. zoolog. Ver. Danzig 1907.
36. Fassnidge, Wm., A month's collecting in the Pyrenees. Ent. Rec. 107—109 (1926).
37. Filipjev, N., Life-Zones in Russia and their injurious insects. Fourth Int. Congr. Ent. Ithaca **2** 813—820 (1928).
38. Fitting, H., Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen. Ein Beitrag zur ökologischen Pflanzengeographie. Ztschr. f. Bot. **3**, 209—275 (1911).
39. Fletscher, A List of the generic names used for Microlepidoptera. Pusa 1929.
40. — List of the Lepidoptera of Malta. Entomologist 18—20 (1905).
41. Friedrichs, K., Die Grundfragen und Gesetzmäßigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie. 1. Bd. Ökologischer Teil. Berlin 1930.
42. Fuchs, A., Alte und neue Kleinfalter der europäischen Fauna. Stett. Ent. Ztschr. 227—247 (1903).
43. Galvagni, E., Eine Ausbeute von Lussin und den benachbarten Inseln. Verh. Ges. Wien **66**, 141—147 (1916).
44. — Nachtrag zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna Lussins. Verh. Ges. Wien **72**, 84—89 (1923).
45. — Beiträge zur Kenntnis der Fauna einiger dalmatinischer Inseln. Verh. Ges. Wien **52**, 362—388 (1902).
46. Gurney, The butterflys of Teneriffe. Entomologist **61** (1928).
47. Handschin, E., Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen terrestrischen Nivalfauna der schweizerischen Hochgebirge. Liestal 1919.
48. — Die Sukzession der Tierverbände als Grundlage ökologischer und zoogeographischer Forschung. Schweiz. Ent. Anz. **2**, 26—28, 31, 35—36 (1923).
49. Hayward, K. J., A List of Egyptian Microlepidoptera in the Aswan District. Ent. Rec. 24—27 (1925/26).
50. Henriot, Ph., Dix jours de chasse dans les Pyrenées orientales. Amateur Papillons **3**, 273—279 (1927).
51. Hering, M., Biologie der Schmetterlinge. Berlin 1926.
52. Hesse, R., Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena 1924.
53. Holdhaus, K., Verbreitung der Insekten, in: Schröder, Chr., Handbuch der Entomologie, Bd. 2. Jena 1929.
54. Hölscher, G., Landes- und Volkskunde Palästinas. Leipzig 1907.
55. Joannis, J. de, Liste de Lépidoptères receuillis par M. E. Olivier aux environs Rédeyef (Tunisie) et à Bou-Saada (Algérie). Bull. Soc. Ent. France 187—190 (1911).
56. Kennel, J. v., Die paläarktischen Tortriciden. Stuttgart 1921.
57. Kobelt, W., Die Verbreitung der Tierwelt. Leipzig 1902.
58. Krausse, A., Entomologische Notizen. Arch. f. Naturgesch. **80**, A. 2, 101 (1914).
59. Lucas, D., Lépidoptères nouveaux de Tunisie. Bull. Soc. Ent. France 66—67 (1908).

60. Lyddekker, R., Die geographische Verbreitung und zoologische Entwicklung der Säugetiere. Jena 1897.
61. Mabille, P., Descriptions de Lépidoptères tunisiens nouveaux. Bull. Soc. Ent. France 67—69 (1908).
62. Meade-Waldo, E. G. B., On a collection of butterflies made in Marocco in 1900—1902. Trans. Ent. Soc. London 369—393 (1905).
63. Mendes, C., Lithocolletes et Nepticulae novae ex Lusitania. Broteria **9**, 163 (1910).
64. — Lepidopteros de Salamanca. Broteria **16**, 111—129 (1918).
65. — Contribuição para a fauna lepidopterica de Galliza e Minho. Lepidopteros de la Guardia. Broteria **12**, 61—75 (1914).
66. — Lepidopteros de Portugal. Broteria **9**, 110—133 (1910).
67. — Lepidopteros romanos. Broteria **9**, 135—149 (1910).
68. — Lepidopteros de S. Fiel. (Beira-Baixa-Portugal)). Broteria **11**, 15—44 (1913).
69. Meyrick, Ed., Revised Handbook of British Lepidoptera. London 1927.
70. Möller, L., Die Abhängigkeit der Insekten von ihrer Umgebung. Leipzig 1867.
71. Pagenstecher, A., Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge. Jena 1929.
72. Petersen, W., Lepidopterenfauna von Estland (Esti). Bd. 1 u. 2. Reval 1924.
73. Philippson, A., Das Mittelmeergebiet. Leipzig 1914.
74. Pionneau, P., Liste d'espèces et variétés de lépidoptères receuillis en Sicilie et Sardaigne. II. Microlépidoptéra. L'Echange **25**, 184, 187—188, **26**, 7—8, 37—38, 43—44, 55—56, 84—85, 96, **27**, 102—103, 110—111, 116—117 (1909—1911).
75. Prochnow, O., Wesen und Ursache des Saisondimorphismus bei Lepidopteren. Ent. Ztschr. Guben **20**, 154 (1906).
76. Ragusa, E., Catalogo dei Lepidotteri di Sicilia esistenti nella collezione di Enrico Raguso. Parte Seconda. (Nat. Sic. **18**, 10—24 (1905).
77. Ratzel, F., Der Lebensraum. Tübingen 1901.
78. Rebel, H., Studien über die Lepidopterenfauna der Balkanländer. I. Teil. Bulgarien und Ostrumelien. II. Teil. Bosnien und die Herzegowina. Annal. k. k. Naturhist. Hofmus. Wien **18**, 123—347, **19**, 97—377 (1903/04).
79. — Lepidopteren aus der Umgebung Ankaras. Annal. Naturhist. Mus. Wien **46**, (1930).
80. — Lepidopterenfauna des Erdschias-Dagh. Annal. Hofmus. Wien **20**, 189—219 (1905).
81. — Zur Lepidopteren-Fauna der Brionischen Inseln. Jahresber. d. Ent. Ver. Wien **23**, 217—222 (1913).
82. — Lepidopteren aus dem Monte Maggiore in Istrien. Jahresber. Ent. Ver. Wien **21**, 97—110 (1910).
83. — Lepidopteren aus dem Monte Maggiore in Istrien. I. u. II. Nachtrag. Jahresber. Ent. Ver. Wien **22**, 227—240, **23**, 177—205 (1911/12).
84. — Lepidopteren aus Neu-Montenegro. S.-B. Akad. Wiss. Wien A. I **126**, 765—813 (1917).

85. Rebel, H., Zur Lepidopterenfauna Dalmatiens. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **69**, 106—110 (1919).
86. — Eine Heteroceren-Ausbeute aus der Sahara. (Verh. d. k. k. Zool.-Bot. Ges. Wien **53**, 404—415 (1903).
87. — Beiträge zur Lepidopteren-Fauna Ägyptens. Bull. Soc. Ent. Egypte, Le Caire **19**, 179—191 (1926).
88. — Zweiter Beitrag zur Lepidopteren-Fauna Unterägyptens. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **28**, 258—270 (1914).
89. — Lepidopteren von den Balearen. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **43**, 75—80 (1929).
90. — Zur Frage der europäischen Faunenelemente. Annal. Nat. Hist. Mus. Wien **46**, 49—55 (1931).
91. — Lepidopteren aus Morea. Berl. Ent. Ztschr. **47** (1902).
92. — Lepidopteren aus Morea. Nachtrag. Berl. Ent. Ztschr. **48** (1903).
93. — Lepidopteren aus Morea. 2. Nachtrag. Berl. Ent. Ztschr. **50** (1905).
94. — Die Lepidopterenfauna Kretas. Annal. k. k. Nat. Hofmus. **30**, 66 (1916).
95. — Beitrag zur Lepidopterenfauna der Jonischen Inseln. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **60**, 418 (1910).
96. — Beitrag zur Lepidopterenfauna Griechenlands. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **65**, 50 (1915).
97. — Beitrag zur Lepidopterenfauna der Insel Cypern. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **77**, 58 (1927).
98. — Siebenter Beitrag zur Lepidopteren-Fauna der Kanaren. Annal. Hofmus. Wien **9** (1917).
99. — u. Zerny, H., Die Lepidopterenfauna Albaniens. Wien 1931.
100. Reisser, H., u. Kautz, H., Bericht über eine Sammelreise nach Korsika und Beitrag zur dortigen Fauna. Verh. Ges. Wien 76, 1—25 (1927).
101. Ris, F., Ergebnisse der mit Subvention aus der Erbschaft Treitl unternommenen zoologischen Forschungsreise Dr. Franz Werners nach dem ägyptischen Sudan und Nord-Uganda. XVII. Libellen (Odonata). Sitzber. kais. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Klasse **121**, 149—170 (1912).
102. Rocci, U., e Turati, E., Materiali per una Fauna dell' Archipelago Toscano, XVIII. Lepidotteri dell' Isola del Giglio. Annal. Mus. Gio. Stor. Nat. Genova **10**, 355—362 (1925).
103. Rothschild, W., On the Lepidoptera collected in Marocco. Bull. Soc. Scient. Nat. Maroc. 126—152 (1926).
104. — List of Lepidoptera collected April to end of June 1925 by E. Hartert and F. Young in Marocco. Bull. Soc. Scient. Nat. Maroc. 324—345 (1926).
105. — Moths of Mesopotamia and N. W. Persia Part I. Noctuidae, Lemoniidae and Pyralidae. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. **28**, 170 (1923).
106. Rotschild, W., Lepidoptera of the M'Zab country, South Algeria, collectet by Dr. Ernst Hartert and Carl Hilgert in 1914. Nov. Zool. **22**, 228—243 (1915).
107. Schawerda, K., Beiträge zur Lepidopterenfauna der kroatischen Küste und Neubeschreibungen. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **35**, 111—138 (1921).

108. Schawerda, K., Beitrag und Nachtrag zur Lepidopterenfauna der dalmatinischen Inseln, beziehungsweise der Insel Lussin. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **77**, 79—81 (1927).
109. — Lepidopteren-Ausbeute aus der Gegend von Lovrana und vom Monte Maggiore. Ztschr. österr. Ent. Ver. **5**, 10—11, 20—31, 28—39, 36—43 (1920).
110. — Mikrolepidopteren aus Bosnien und der Herzegowina. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **56**, 652 (1906).
111. — Zur Lepidopterenfauna Bosniens und der Herzegowina. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **58**, 250—256 (1908).
112. — Bericht über lepidopterologische Sammelreisen in Bosnien und der Herzegowina. Jahresb. Wien. Ent. Ver. **19**, 85—126 (1909).
113. — Nachtrag zur Lepidopterenfauna Bosniens und der Herzegowina. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **60**, 19—34 (1910).
114. — 5.—12. Nachtrag zur Lepidopterenfauna Bosniens und der Herzegowina. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **61**, 80—90, **62**, 138—148, **63**, 141—178, **64**, 349—378, **66**, 227—254, 481—488, **68**, 19—36, **71**, 145—170 (1911—14, 1916, 1918, 1921).
115. — Kreuz und quer durch die schöne Insel Korsika. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **41**, 205—235 (1927).
116. — Meine dritte Lepidopteren-Ausbeute aus den Hochgebirgen Korsikas. Ztschr. Österr. Ent. Ver. **13**, 41—49 (1928).
117. — Meine vierte Lepidopteren-Ausbeute aus dem Hochgebirge Korsikas. Ztschr. Österr. Ent. Ver. **14**, 28—29 (1929).
118. Schröder, Chr., Wärmeschutztrachttheorie, in: Handbuch der Entomologie, Bd. 2. Jena 1929.
119. Seitz, A., Die Großschmetterlinge der Erde. I. Teil: Fauna palaearctica. Stuttgart 1915.
120. — Insektenleben in den Pyrenäen. Ent. Rundsch. **40**, (1923).
121. Spuler, A., Die sogenannten Kleinschmetterlinge Europas. Stuttgart 1913.
122. Stauder, H., Eine Sammelreise nach Unteritalien. Beitrag zur Kenntnis der Lepidopterenfauna der sorrentinischen Halbinsel und des Cocuzzo-Massivs in Calabrien. Microlepidoptera bearbeitet von H. Mitterberger. Ztschr. wiss. Ins. Biol. **11**, 175—180 (1915).
123. — Lepidopterologische Ergebnisse zweier Sammelreisen in den algerischen Atlas und die nördliche Sahara. Ztschr. f. wiss. Ins. Biol. **10**, 167—175 (1914).
124. Staudinger, O., u. Rebel, H., Catalog der Lepidopteren des Paläarktischen Faunengebietes. Berlin 1901.
125. Thienemann, Aug., Die Grundlagen der Biozönotik und Monards faunistische Prinzipien. Basel 1920.
126. Turati, E., Missione zoologica del Dott. E. Festa in Cirenaica. Boll. Mus. Zool. Torino **36**, No. 742, 1—4, **39**, 1 (1921 u. 1925).
127. — Eteroceri di Tripolitania. Boll. Lab. Portici **23**, 98—128 (1929).
128. — Contribuzioni alla Fauna d'Italia e descrizione di specie e forme nuove di Lepidotteri. Atti Soc. Ital. Pavia **53**, 468—619 (1914).
129. — Un record entomologico. Materiali per una faunula dei lepidotteri della Sardegna. Atti Soc. Ital. **51**, 265—365 (1913).

130. Turati, E., A 1000 metri sull' Appenino modenese. Note di Lepidotterologia e descrizione di tre nuove spezie dei micri. Atti Soc. Ital. Milan. Pavia **58**, 147—187 (1919).
131. — Cinque anni di ricerche nell' Appenino modenese. Atti Soc. Ital. Milan. **62**, 4—74 (1923).
132. — Nuove forme di Lepidotteri. Correzioni e Note critiche. Nat. Sic. **23**, 203—370 (1919).
133. — Lepidotteri di Cirenaica. Atti Soc. Ital. Milan. **60** (1921).
134. — Spedizione Lepidotterologica in Cirenaica 1921—1922. Atti della Soc. Ital. di Scienze Naturali **63** (1924).
135. — Novità di Lepidotterologica in Cirenaica. Atti Soc. Ital. Milano **65**, 25—83, **66**, 313—344 (1926/27).
136. — Novità di Lepidotterologica in Cirenaica III. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. **69**, 46—92 (1930).
137. Uvarov, B. P., Composition and origin of the Palaearctic fauna of Orthoptera. X. Congrès Int. Zool. Sect. VIII. Paléozool. et Zoogéogr., p. 1516—1524.
138. — The geographical distribution of Orthopterous Insects in the Caucasus and in Western Asia. Proc. Zool. Soc. London 447—472 (1921).
139. Verity, R., Elenco dei Lepidotteri racolti nell' Appenino Pistoise (700 metri) 15 Luglio — 3 Settembre. Bull. Soc. Ent. Ital. **36**, 58—93 (1904).
140. — Elenco dei Lepidotteri della Vallombrosa. Bull. Soc. Ent. Ital. **38**, 20—51 (1906).
141. — Elenco di Lepidotteri raccolti sul littorale del Lucchese. Bull. Soc. Ent. Ital. **36**, 123—170 (1905).
142. Wagner, F., Weiterer Beitrag zur Lepidopterenfauna Inner-Anatoliens. Mitt. Münch. Ent. Ges. **19** (1929).
143. — Zweiter (III.) Beitrag zur Lepidopterenfauna Inner-Anatoliens. Int. Ent. Ztschr. Guben **24**, 16.
144. Walsingham, New species of Aristotelia and Micropteryx. Ent. Rec., p. 10 (1919).
145. — Microlepidoptera of Teneriffe. Proc. Zool. Soc. London 1907, p. 911.
146. — Algerian Microlepidoptera. Ent. Month. Mag. **40**, 214—223, 265—273, **41**, 37—41, 124—128, **43**, 6—10, 55—58, 125—129, 147—154, 187—195, **47**, 12—15, 187—191 (1904/05, 1907, 1911).
147. Walther, J., Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit. Leipzig 1912.
148. Warnecke, G., Einige kritische Bemerkungen über die Frage der Verwendbarkeit meteorologischer Klimamessungen für zoogeographische Untersuchungen. Int. Ent. Ztschr. Guben **30** (1931).
149. Williams, C. B., The migration of butterflies. London 1930.
150. Zangheri, P., Fauna di Romagna. Lepidotteri. Mém. Soc. Ent. It. Genova **2**, 13—49 (1923).
151. Zerny, H., Über paläarktische Pyraliden des k. k. nat. Hofmuseums Wien. Annal. k. k. Nat. Hofmus. Wien **28** (1914).
152. — Die Lepidopteren-Fauna von Albarracin in Aragonien. Eos **3**, 299—488 (1927).

153. Zerny, H., Die Lepidopterenfauna von Algeciras und Gibraltar in Süd-Andalusien. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **41**, 83—146 (1927).
154. Zeuner, F., Der Einfluß der postglazialen Klimaschwankungen auf die Verbreitung von Ephippigera vitium. Serv. Mitt. Zool. Mus. **15**, 87—106 (1929).
155. Zumpt, F., Die Koleopterenfauna des Steppenheide-Biotops von Bellinchen (Oder) und Oderberg. Fauna marchica. Berlin 1931.

Literatur über palästinensische Lepidopteren.

156. Aharoni, J., Lepidopteren (gesammelt von Paulus) in: Blanckenhorn, M., Naturwissenschaftliche Studien am Toten Meer und im Jordantal. Berlin 1912.
157. Amsel, H. G., u. Hering, M., Beitrag zur Kenntnis der Minenfauna Palästinas. Dtsch. Ent. Ztschr. 113—152 (1931).
158. Andrews, H. W., Some Entomological Notes from Egypt and Palestine. Ent. Rec. **29**, 223—226 (1917).
159. — Further Notes from Palestine. Ent. Rec. **32**, 130—140 (1920).
160. Barraud, P. J., Entomology in the Holy Land. Entomologist **53**, 170—173, 225—227, **56**, 38—41, 58—62 (1920, 1923).
161. Bartel, M., Eriogaster philippsi n. sp. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **17**, 10—11 (1904).
162. — Zwei neue Arten aus Palästina. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **17**, 158 (1904).
163. Bodenheimer, F. S., Die Schädlingsfauna Palästinas. Berlin 1930.
164. — Beitrag zur Kenntnis der Lepidopterenfauna Palästinas. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **46**, 93 (1932).
165. — Zur Kenntnis der Mikrolepidopterenfauna Palästinas. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris 169—175 (1930).
166. Boyd, A. W., Six month' collecting between Ismailia and El-Arish. Bull. Soc. Ent. Egypte **10**, 98—119 (1917).
167. Bunge, H., Kriegserlebnisse in Palästina. Int. Ent. Ztschr. Guben **12**, 31—32 44—47 (1918).
168. Calberla, H., Verzeichnis der von Herrn Dr. Alphons Stübel in Palästina und Syrien gesammelten Lepidopteren, darunter drei neue Arten. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **4**, 34—52 (1891).
169. Caradja, A. v., Beitrag zur Kenntnis über die geographische Verbreitung der Pyralidae des europäischen Faunengebietes nebst Beschreibung einiger neuer Formen. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **24**, 105—147 (1910).
170. — Beiträge zur Kenntnis der geographischen Verbreitung der Pyraliden und Tortriciden des europäischen Faunengebietes, nebst Beschreibung neuer Formen. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **30**, 1—88 (1916).
171. — Beitrag zur Kenntnis der geographischen Verbreitung der Mikrolepidopteren des paläarktischen Faunengebietes nebst Beschreibung neuer Formen. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **34**, 75—179 (1920).
172. — Antigastra catalaunalis Dup. Nov. Ab. Sionensis. Eine noch unbeschriebene Pyralidenform aus Palästina. Acad. Roum. Bull. Sect. Scientif. **12**, No. 6 (1929).
173. Fountaine, M., A few notes on some of the butterflies of Syria and Palestine. Entomologist **35**, 60—63, 97—101 (1902).

174. Gauckler, H., Beiträge zur Lepidopterenfauna Palästinas. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **19**, 1—5 (1906).
175. Graves, P. P., Some Pyralids from Southern Palestine. Ent. Rec. **37**, 99—101 (1925).
176. — The Rhopalocera and Grypocera of Palestine and Transjordania. Trans. Ent. Soc. London 17—125 (1925).
177. — Collecting in various places in 1916—1918. Ent. Rec. **31**, 5—8, 61—66, 156—158 (1919).
178. — Collecting in Palestine in March 1921. Ent. Rec. **33**, p. 193—195 (1921).
179. — Collecting Lepidoptera in Syria in 1905. Ent. Rec. **18**, 124—126 (1906).
180. — Notes on Egyptian and Syrian Butterflies. Ent. Rec. **19**, 64—68 (1907).
181. — A contribution to the fauna of Syria. Ent. Rec. **22**, 271—273 (1910).
182. Hampson, G. F., New Palaearctic Pyralidae. Trans. Ent. Soc. London 369—401 (1900).
183. Hemming, A. F., Notes on two collections of butterflies made in Palestine and Transjordania in October-December 1926. Entomologist **60**, 246—250 (1927).
184. Herzog, Jul., Mein Schmetterlingsfang in Ägypten und Syrien. Wien. Jahresb. Ent. Ver. **21**, 85—91, **22**, 1 (1910/11).
185. Kalchberg, A., Über die Lepidopterenfauna von Haifa in Syrien. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **10**, 161—190 (1897).
186. Kneucker, A., Zoologische Ausbeute einer botanischen Studienreise durch die Sinaihalbinsel im März und April 1902. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **53**, 575—587 (1903).
187. Klein, H. Z., Beitrag zur Kenntnis von Ocnogyna loewi Z. Ztschr. f. wiss. Ins. Biol. **23**, Nr. 5/7, 144—150 (1928).
188. Lederer, Jul., Über Alb. Kindermanns letzte lepidopterologische Ausbeute. Wien. Ent. Monatsschr. **5**, 144—155 (1861).
189. Meyrick, Ed., Exotic Microlepidoptera 1—3. Marlborough 1912—1930.
190. Püngeler, R., Neue Makrolepidopteren aus Palästina. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **14**, 331—333 (1901).
191. — Neue Makrolepidopteren aus Palästina. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **15**, 143—146 (1902).
192. — Neue paläarktische Makrolepidopteren. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **16**, 286—301 (1903).
193. — Neue paläarktische Makrolepidopteren. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **19**, 78—98 (1906).
194. — Acidalia adelpharia n. sp. Stett. Ent. Ztschr. **55**, 76—77 (1894).
195. — Neue paläarktische Makrolepidopteren. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **28**, 37—55 (1914).
196. Rebel, H., Neue paläarktische Pyraliden, Tortriciden und Tineen. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **24**, 2—14 (1910).
197. — Neue paläarktische Tineen. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **13**, 161—188 (1900).
198. — Beitrag zur Lepidopterenfauna von Syrien. Wien. Verh. Zool.-Bot. Ges. **61**, 142—156 (1911).
199. — Eine neue Noctuide von der Sinaihalbinsel. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **16**, 68—70 (1903).

200. Rebel, H., Lepidopteren aus der Sinaihalbinsel und Ägypten, Palästina und Syrien. Verh. d. Naturwiss. Ver. Karlsruhe **21**, 129 (1907).
201. Stainton, H. T., The Tineina of Syria and Asia minor. London 1867.
202. Staudinger, O., Neue paläarktische Lepidopteren. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **8**, 288—299 (1895).
203. — Neue Arten und Varietäten von Lepidopteren des paläarktischen Faunengebietes. Dtsch. Ent. Ztschr. **4**, 224—339 (1891).
204. — Neue Lepidopteren aus Palästina. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **10**, 271—319 (1897).
205. — Drei neue paläarktische Lepidopteren. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **10**, 152—156 (1897).
206. — Neue Lepidopterenarten und Varietäten aus dem paläarktischen Faunengebiet. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **7**, 241—296 (1894).
207. — Neue Lepidopteren des paläarktischen Faunengebietes. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **12**, 352—403 (1899).
208. — Neue paläarktische Lepidopteren. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **12**, 156—163 (1899).
209. Stertz, O., Mitteilungen über paläarktische Heteroceren. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **29**, 123—132 (1915).
210. — Drei neue Bombyciden-Formen des paläarktischen Faunengebietes. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris **25**, 26—28 (1912).
211. Swinton, A. H., Butterflies seen in and arround Jerusalem. Ent. Month. Magaz. 181—184 (1898).
212. Zeller, P. C., Einige von Herrn Pickard Cambridge, besonders in Ägypten und Palästina gesammelte Microlepidoptera. Stett. Ent. Ztschr. **28**, 365—387 (1867).
213. Zerny, H., Zwei neue paläarktische Noctuiden. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **65**, 222—225 (1915).

Lebenslauf.

Ich wurde am 29. März 1905 in Bensberg bei Köln als Sohn des Prof. Dr. Amsel, der damals als Studienrat am dortigen Kadettenhause den Unterricht leitete, und seiner aus St. Petersburg stammenden Frau Marie geb. Gebhard, geboren. Meine Eltern leben noch. Bei der Versetzung meines Vaters an die Haupt-Kadetten-Anstalt in Berlin-Lichterfelde im Jahre 1912 kam ich auf die Vorschule des Schillergymnasiums und durchlief die Oberrealschule von Sexta ab bis zum Jahre 1922, wo ich die Reifeprüfung bestand. Nachdem ich anderweitig beruflich tätig gewesen war (Buchhandel, Gesellschaft für Deutsches Schrifttum e. V.), studierte ich an der hiesigen Universität vom Wintersemester 1928 ab, einer schon in meiner Kindheit stark hervorgetretenen Neigung folgend, Zoologie. Ich hörte die Vorlesungen der Herren Professoren Dr. Zimmer, Dr. Hesse, Dr. Marcus, Dr. Deegener und erfreute mich der dauernden Förderung durch Herrn Prof. Dr. M. Hering, Kustos am Zoologischen Museum der Universität. Die notwendigen botanischen, geographischen und philosophischen Studien trieb ich unter Anleitung der Herren Prof. Dr. Kniep, Prof. Dr. Diels, Prof. Dr. Pilger, Dr. Czaja, Dr. Brieger, Prof. Dr. Krebs, Prof. Dr. Köhler, Prof. Dr. Maier.

An wissenschaftlichen Arbeiten veröffentlichte ich:

1. Neue und seltene Kleinschmetterlinge der Mark Brandenburg. Dtsch. Ent. Ztschr. 1925, S. 10—12.
2. Acht neue und einige bemerkenswerte Kleinschmetterlinge der Mark Brandenburg. Dtsch. Ent. Ztschr. 1926, S. 111—112.
3. Beitrag zur Waldecker Kleinschmetterlingsfauna. Dtsch. Ent. Ztschr. 1926, S. 295—304.

4. Die Mikrolepidopterenfauna der Mark Brandenburg nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse. Dtsch. Ent. Ztschr. Iris, Bd. 44, 1930, S. 88—132 und Bd. 45, 1931, S. 147—201.
5. Neue mitteleuropäische Kleinschmetterlinge und Bemerkungen über Melasina lugubris Hb. und M. ciliaris O. Dtsch. Ent. Ztschr. 1932, S. 18—24.
6. Die Mikrolepidopterenfauna der Stilfserjochstraße und des Ortlergebietes. Dtsch. Ent. Ztschr. 1932, S. 1—17.
7. Beitrag zur Kenntnis der Minenfauna Palästinas (gemeinsam mit Prof. Dr. M. Hering veröffentlicht in: Dtsch. Ent. Ztschr. 1931, S. 113—152).

Wissenschaftliche Reisen führten mich außer nach Palästina nach Dalmatien und nach dem Ortlergebiet.

Berlin-Lichterfelde, Theklastr. 12.

H. G. Amsel.